

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ивановский государственный энергетический университет имени В.И.Ленина»
(ИГЭУ)

УТВЕРЖДАЮ

Декан инженерно-физического факультета

 О.А. Кабанов

29 марта 2023 г.

КОМПЛЕКТ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ) ОПОП ВО

Уровень высшего образования	Специалитет
Направление подготовки/специальность	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Направленность (профиль)/специализация образовательной программы	Проектирование и эксплуатация атомных станций
Форма обучения	Очная
Выпускающая кафедра	Атомные электрические станции
Год начала подготовки	2020

Иваново, 2023

Рабочие программы дисциплин (модулей) (РПД, РПМ) разработаны в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) высшего образования (ВО) и характеристикой основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) ВО.

Рабочие программы дисциплин (модулей) рассмотрены и одобрены на заседании кафедры Атомные электрические станции (протокол № 6 от 20 марта 2023 г.)

Заведующий кафедрой  А.А. Беляков

Рабочие программы дисциплин (модулей) одобрены на заседаниях учебно-методических комиссий (УМК):

<u>Инженерно-физического факультета</u>	протокол № 2 от 27.03.2023 г.
<u>Электроэнергетического факультета</u>	протокол № 3 от 27.03.2023 г.
<u>Факультета экономики и управления</u>	протокол № 8 от 15.03.2023 г.
<u>Теплоэнергетического факультета</u>	протокол № 7 от 27.03.2023 г.
<u>Факультета информатики и вычислительной техники</u>	протокол № 5 от 28.03.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ»

Уровень высшего образования	<u>Специалитета</u>
Направление подготовки, специальность	<u>14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг</u>
Направленность (профиль) / специализация, образовательной программы	<u>Проектирование и эксплуатация атомных станций</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра разработчик РПД	<u>Физического воспитания</u>

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний о социальной значимости физической культуры и её роли в развитии личности и подготовке к профессиональной деятельности, формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре и спорту, установки на здоровый стиль жизни, приобретение практических навыков обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>способность поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Виды физических упражнений, научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа жизни, роль и значение физической культуры в жизни человека и общества З(УК-7)-1	Знает виды физических упражнений, называет научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа жизни, объясняет роль и значение физической культуры в жизни человека и общества – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни. Применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки У (УК-7)-1	Использует различные средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни, занятий системами физических упражнений или избранным видом спорта Применяет на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности В(УК-7)-1	Обладает навыками, обеспечивающими сохранение и укрепление индивидуального физического и психического здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности – РО-3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 36 ч., практическая подготовка обучающегося составляет 28 ч. (не включая установленные нормами времени

часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
Часть 1								
1.	Физическая культура в профессиональной подготовке студентов и социокультурное развитие личности студента	2	2				4	8
2.	Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями и самоконтроль в процессе занятий	2	8				6	16
3.	Общая физическая и спортивная подготовка студентов в образовательном процессе	2	6				6	14
4.	Образ жизни и его отражение в профессиональной деятельности	2	2				4	8
5.	Профессионально-прикладная подготовка будущих специалистов (ППФП)		4				6	10
6.	Прием контрольных нормативов		6				10	16
	Промежуточная аттестация по части 1	Зачет						
ИТОГО по дисциплине		8	28				36	72

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1.	Физическая культура в профессиональной подготовке студентов и социокультурное развитие личности студента. Физическая культура и спорт как социальный феномен современного общества. Средства физической культуры. Основные составляющие физической культуры. Социальные функции физической культуры. Формирование физической культуры личности. Физическая культура в структуре высшего профессионального образования. Организационно-правовые основы физической культуры и спорта студенческой молодежи России. Общие закономерности и динамика работоспособности студентов в учебном году и основные факторы её определяющие. Признаки и критерии нервно-эмоционального и психофизического утомления. Регулирование работоспособности, профилактика утомления студентов в отдельные периоды учебного года.	РО-1
2.	Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями и самоконтроль в процессе занятий. Мотивация и целенаправленность самостоятельных занятий, их формы, структура и содержание. Планирование, организация и управление самостоятельными занятиями различной направленности. Взаимосвязь между интенсивностью нагрузок и уровнем физической подготовленности. Самоконтроль за эффективностью самостоятельных занятий. Особенности	РО-1

№ раз-дела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
	самостоятельных занятий, направленных на активный отдых, коррекцию физического развития и телосложения, акцентированное развитие отдельных физических качеств. Виды диагностики при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Врачебный и педагогический контроль. Самоконтроль, его основные методы, показатели. Дневник самоконтроля. Использование отдельных методов контроля при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Коррекция содержания и методики занятий по результатам показателей контроля.	
3.	Общая физическая и спортивная подготовка студентов в образовательном процессе. Методические принципы физического воспитания. Основы и этапы обучения движениям. Развитие физических качеств. Формирование психических качеств в процессе физического воспитания. Общая физическая подготовка, её цели и задачи. Зоны интенсивности и энергозатраты при различных физических нагрузках. Значение мышечной релаксации при занятиях физическими упражнениями. Возможность и условия коррекции общего физического развития, телосложения, двигательной и функциональной подготовленности средствами физической культуры и спорта. Специальная физическая подготовка, её цели и задачи. Спортивная подготовка. Структура подготовленности спортсмена. Профессионально-прикладная физическая подготовка как составляющая специальной подготовки. Формы занятий физическими упражнениями. Массовый спорт и спорт высших достижений, их цели и задачи. Спортивные соревнования как средство и метод общей и специальной физической подготовки студентов. Спортивная классификация. Система студенческих спортивных соревнований: внутривузовские, межвузовские, всероссийские и международные. Индивидуальный выбор студентом видов спорта или системы физических упражнений для регулярных занятий (мотивация и обоснование). Краткая психофизиологическая характеристика основных групп видов спорта и систем физических упражнений. Организационно-правовые основы противодействия применению допинга в спорте. Профилактика употребления допинга в спорте.	PO-1
4.	Образ жизни и его отражение в профессиональной деятельности. Здоровье человека как ценность. Факторы его определяющие. Влияние образа жизни на здоровье. Здоровый образ жизни и его составляющие. Основные требования к организации здорового образа жизни. Роль и возможности физической культуры в обеспечении здоровья. Социальный характер последствий для здоровья от употребления наркотиков и других психоактивных веществ, допинга в спорте, алкоголя и табакокурения. Физическое самовоспитание и самосовершенствование в здоровом образе жизни. Критерии эффективности здорового образа жизни. Личное отношение к здоровью, общая культура как условие формирования здорового образа жизни. Физиологические механизмы и закономерности совершенствования отдельных функциональных систем и организма в целом под воздействием направленной физической нагрузки или тренировки. Физиологические основы освоения и совершенствования двигательных действий. Физиологические механизмы использования средств физической культуры и спорта для активного отдыха и восстановления работоспособности. Основы биомеханики естественных локомоций (ходьба, бег, прыжки).	PO-1

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

№ раз-дела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	Методика проведения учебно-тренировочного занятия. Выполнение комплексов общеразвивающих упражнений	PO-2, PO-3
2	Совершенствование навыков в беге на длинные дистанции	PO-2, PO-3
	Развитие специальной выносливости	PO-2, PO-3
	Совершенствование функциональной подготовки	PO-2, PO-3
	Совершенствование силовых способностей	PO-2, PO-3
3	Совершенствование скоростно-силовых способностей	PO-2, PO-3
	Совершенствование координационных способностей элементами игровых видов спорта	PO-2, PO-3
	Выполнение простейших функциональных тестов в условиях тренировочного процесса	PO-2, PO-3
4	Совершенствование функциональной подготовки	PO-2, PO-3
5	Освоение отдельных элементов физических упражнений прикладной направленности	PO-2, PO-3
6	Выполнение контрольных нормативов по дисциплине	PO-2, PO-3
	Выполнение контрольных нормативов по дисциплине	PO-2, PO-3
	Выполнение контрольных нормативов по дисциплине	PO-2, PO-3

3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раз-дела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
	Работа с конспектами лекций	PO-1
	Подготовка к практическим занятиям	PO-2, PO-3
2	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
	Работа с конспектами лекций	PO-1
	Подготовка к практическим занятиям	PO-2, PO-3
3	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
	Работа с конспектами лекций	PO-1
	Подготовка к практическим занятиям	PO-2, PO-3
4	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
	Работа с конспектами лекций	PO-1
	Подготовка к практическим занятиям	PO-2, PO-3
5	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
	Подготовка к практическим занятиям	PO-2, PO-3
6	Подготовка к практическим занятиям, сдаче контрольных нормативов	PO-2, PO-3

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре в форме выполнения контрольных нормативов по физической культуре, выполнения нормируемой физической нагрузки;
- промежуточная аттестация.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Выполнение контрольных нормативов проводится в конце семестра в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине. Результаты выполнения контрольных нормативов служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и физических способностей (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

Выполнение нормируемой физической нагрузки предусматривает контроль посещаемости занятий по дисциплине, позволяющий нормировать уровень физической активности обучающихся и выполнение учебного плана занятий.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Гилев, Г.А. Физическое воспитание студентов [Электронный ресурс] : учебник / Г.А. Гилев, А.М. Каткова. — Электрон. дан. — Москва : МПГУ, 2018. — 336 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/107383 . — Загл. с экрана.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
2.	Шилько, В.Г. Физическое воспитание студентов с использованием личностно-ориентированного содержания технологий избранных видов спорта [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Г. Шилько. — Электрон. дан. — Томск : ТГУ, 2005. — 176 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/80231 . — Загл. с экрана.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
3.	Самсонов, Д.А. Общеразвивающие упражнения на занятиях по физической культуре [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Д. А. Самсонов, Е. В. Ишухина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2011.—64 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2014030422445203521500006347 .	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
4.	Снитко, А. Ю. Специфика и объем нагрузок на учебных занятиях по физической культуре в вузе [Электронный ресурс]: методические указания / А. Ю. Снитко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания ; под ред. М. С. Белова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2016.—28 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2016063010122319500000749446 .	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Кустов, В. Н. Физическое самовоспитание как определяющий фактор в развитии студентов [Электронный ресурс]: методические указания / В. Н. Кустов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания ; ред. Д. А. Самсонов.—Иваново: Б.и., 2016.— https://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2016121309291776000000747335 .	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
2.	Самсонов, Д.А. Реферат по дисциплине "Физическая культура" [Электронный ресурс]: методические рекомендации / Д. А. Самсонов, Н. В. Ефремова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физической культуры ; под ред. Ю. А. Гильмутдинова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2014.—52 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2014033113560444984300003503 .	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
3.	Степанова, Н. Ю. Утренняя гигиеническая гимнастика [Электронный ресурс] / Н. Ю. Степанова, М. П. Гагина, А. В. Ольхович ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина" ; под ред. Д. А. Самсонова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—24 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2015070310582704000000741493 .	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1.	О физической культуре и спорте в Российской Федерации: федеральный закон от 04.12.2007 № 329-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЪЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1.	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2.	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3.	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4.	https:// elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5.	https:// elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6.	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7.	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	По логину и паролю
8.	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
9.	http://нэб.рф	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
10.	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
11.	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
12.	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
13.	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
14.	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	Свободный
15.	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
16.	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный
17.	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный
18.	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
19.	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
20.	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
21.	http://window.edu.ru	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	Свободный
22.	https://openedu.ru	Национальная платформа открытого образования	Свободный
23.	http://fizkult-ura.ru	ФизкультУРА: электронный ресурс для любителей активного отдыха, здорового образа жизни и специалистов физической культуры и спорта	Свободный
24.	https://sport.wikireading.ru	ВикиЧтение: электронный ресурс для любителей активного отдыха, здорового образа жизни и специалистов физической культуры и спорта	Свободный

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Физическая культура в профессиональной подготовке студентов и социокультурное развитие личности студента		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с физической культурой в профессиональной подготовке студентов	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1., 6.1.2.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с комплексами общеразвивающих упражнений	Практическое выполнение элементов различных комплексов общеразвивающих упражнений
Раздел 2. Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями и самоконтроль в процессе занятий		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с самостоятельными занятиями физическими упражнениями и самоконтролем в процессе занятий	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.4., 6.2.1.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с совершенствованием физических способностей человека	Практическое выполнение упражнений для развития физических способностей
Раздел 3. Общая физическая и спортивная подготовка студентов в образовательном процессе		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с общей физической и спортивной подготовкой студентов в образовательном процессе	Чтение основной и дополнительной литературы [6.2.2, 6.2.3] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с самооценкой уровня общей и специальной подготовленности, самостоятельным проведением учебно-тренировочного занятия	Практическое выполнение упражнений для развития общей и специальной подготовленности, подготовка составных частей учебно-тренировочного занятия
Раздел 4. Образ жизни и его отражение в профессиональной деятельности		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с образом жизни и его отражением в профессиональной деятельности	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2., 6.1.3.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с развитием	Практическое выполнение упражнений для развития

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
ским занятиям	ем функциональной подготовленности и простейшими методами ее контроля в условиях тренировочного процесса	вития функциональной подготовленности, выполнение простейших тестов для ее контроля
Раздел 5. Профессионально-прикладная подготовка будущих специалистов (ППФП)		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с профессионально-прикладной физической подготовкой	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с самостоятельным освоением отдельных элементов физических упражнений прикладной направленности, практическим сравнением методик подготовки	Практическое выполнение элементов упражнений прикладной направленности
Раздел 6. Прием контрольных нормативов		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с техникой и тактикой выполнения нормативных упражнений	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с подготовкой к выполнению контрольных нормативов	Практическое выполнение нормативных упражнений

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды.

9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1.	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2.	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
3.	Большой спортивный зал	Шведские стенки Стойки и сетка для волейбола Стойки с кольцами для баскетбола

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
		Татами Столы для настольного тенниса Гимнастические скамейки Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)
4.	Малый спортивный зал	Шведские стенки Стойки и сетка для волейбола Гимнастические скамейки Степ-платформы Коврики для фитнеса Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)
5.	Зал борьбы	Татами Борцовские манекены Шведские стенки Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)
6.	Зал бокса	Ринг Боксерские мешки Шведские стенки Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)
7.	Зал атлетической гимнастики	Тренажеры для атлетической гимнастики Вспомогательные средства для занятий атлетической гимнастикой и кроссфитом (грифы, разновесы, гири, гантели, фитболы)
8.	Кардио зал	Беговая дорожка Велоэргометры Эллиптические тренажеры
9.	Зал тяжелой атлетики	Тренажеры для атлетической гимнастики Помосты для тяжелой атлетики Вспомогательные средства для занятий пауэрлифтингом (грифы, разновесы, гири, гантели) Шведские стенки Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)
10.	Зал настольного тенниса	Стол для настольного тенниса Гимнастические скамейки Гимнастические маты
11.	Зал специальной медицинской группы	Стол для настольного тенниса Гимнастические скамейки Шведские стенки Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)
12.	Стрелковый тир	Установки для стрельбы из пневматического оружия
13.	Зал общей физической подготовки	Шведские стенки Мячи для фитнеса Гимнастические скамейки Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)
14.	Крытая спортивная площадка (манеж)	150-метровая беговая дорожка Сектора для прыжков в высоту и длину Легкоатлетические барьеры Гимнастические снаряды Тренажеры
15.	Стадион	Футбольное поле с воротами 400-метровая беговая дорожка Сектора для легкой атлетики
16.	Плоскостные сооружения	Три огражденные площадки для спортивных игр Снаряды для атлетической гимнастики (перекладины, брусья, наклонные доски) Рукоход
17.	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ИСТОРИЯ (ИСТОРИЯ РОССИИ И ВСЕОБЩАЯ ИСТОРИЯ)»

Уровень высшего образования	<u>Специалитет</u>
Направление подготовки	<u>14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Проектирование и эксплуатация атомных станций</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Истории, философии и права</u>

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний об основных этапах и закономерностях исторического развития России в контексте всеобщей истории, формирование умений сравнивать и анализировать причины социально-исторических различий народов мира, приобретение практических навыков обоснования и выражения собственной позиции по оценке развития современного общества и различий в нем.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице:

Компоненты/индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Существующие исторические теории возникновения Российского государства, базовые термины, даты, этапы, переломные моменты истории России с древности до наших дней в контексте всеобщей истории З(УК-1)-1	Называет существующие исторические теории возникновения Российского государства, базовые термины, даты, этапы, переломные моменты истории России с древности до наших дней в контексте всеобщей истории. – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Сравнивать основные этапы и закономерности исторического развития России и мира, общие исторические процессы и отдельные факты; критически оценивает полученную историческую информацию У(УК-1)-1	Сравнивает основные этапы и закономерности исторического развития России и мира, общие исторические процессы и отдельные факты; критически оценивает полученную историческую информацию – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Анализом исторических фактов и закономерностей исторического процесса в России и мире В(УК-1)-1	Анализирует исторические факты и закономерности исторического процесса в России и мире, выражает и обосновывает собственную гражданскую позицию, оценивает тенденции развития современных государств и различий в них – РО-3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины (модули), практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в Карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 36 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице:

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная Работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Теория и методология исторической науки	2					6	8
2	Россия и мир в VI- XVII вв.	6	6				10	22
3	Российская империя в контексте мировой истории XVIII –XIX вв.	6	4				10	20
4	Российская история в XX – XXI вв. и ее влияние на мир	8	4				10	22
Промежуточная аттестация		зачет						
ИТОГО по дисциплине		22	14				36	72

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Теория и методология исторической науки. История как наука и как историческая дисциплина. Предмет, методы и периодизация истории. Понятие исторического источника, его виды. Сущность и функции исторического сознания	РО-1
2	Россия и мир в VI – XVII вв. Древняя Русь и Европа. Происхождение славян. Проблема образования государства. Особенности периода раздробленности в Европе и России. Русские земли между Ордой и католической Европой. Московское централизованное государство. Характерные черты социально-экономического развития России и мира в XVII в. Буржуазные революции в Нидерландах и Англии.	РО-1
3	Российская империя в контексте мировой истории XVIII –XIX вв. Особенности социально-экономического и политического развития России и Европы. Поиск путей развития: революция или реформы? Россия в системе международных отношений	РО-1
4	Российская история в XX – XXI вв. и ее влияние на мир Россия в условиях войн и революций. Социально-экономический кризис в начале XX в. Первая русская революция, ее и итоги. Причины, характер и результаты первой мировой войны. Революция 1917 года в России: причины, характер, движущие силы, альтернативы, итоги, влияние на мир. Гражданская война и иностранная интервенция. Варианты развития мировой экономики и политики в в 1921 – 1941 гг. Опыт СССР. Внешняя политика и международное положение СССР в 20 – 30-е годы. Вторая мировая и Великая Отечественная война: причины, события итоги. Изменения на международной арене после второй мировой войны, формирование двух мировых систем. Начало «холодной войны». Система социализма и система капитализма в 1946-1991 гг. Кризис социалистической системы. Распад СССР и образование СНГ. Россия и мир на своренном этапе.	РО-1

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
2	Проблема образования и развития русского государства в контексте мировой истории VI – XIII вв.	РО-2
2	Россия и мир в XVII веке	РО-2
2	Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК-1	РО-2
3	Поиск путей развития в XVIII –XIX вв.: революция или реформы?	РО-2
3	Россия в системе международных отношений в XVIII –XIX вв.	РО-2
4	Россия в условиях мировых войн и революций в первой пол. XX века.	РО-3
4	Биполярная система международных отношений.	РО-2

3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее не предусмотрены

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций. Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	РО-1
2	Работа с конспектами лекций. Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами. Подготовка к практическим занятиям.	РО-1, РО-2
3	Работа с конспектами лекций. Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами. Подготовка к практическим занятиям.	РО-1, РО-2
4	Работа с конспектами лекций. Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами. Подготовка к практическим занятиям.	РО-1, РО-2

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов / индикаторов достижения компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора университета в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	История России с древнейших времен до конца XIX в. [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.П. Боброва [и др.]; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина». – Электрон.данные. – Иваново: Б.и., 2015. – 340 с. – Загл. с тит. экрана. – Электрон.версия печат. публикации. – Режим доступа: http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016012115481846300000746336	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
2.	История России, 1917 – 1945 гг [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.П. Боброва [и др.]; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина». – Электрон.данные. – Иваново: Б.и., 2009. – Загл. с тит. экрана. – Электрон.версия печат. публикации. – Режим доступа: http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422485512028300006645	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
3.	Сироткин, Алексей Сергеевич. Россия на современном этапе: 1992 – 2004 гг. [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / А.С. Сироткин; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина». – Электрон.данные. – Иваново: Б.и., 2014. – 100 с. – Загл. с тит. экрана. – Электрон.версия печат. публикации. – Режим доступа: http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015020311445113300000744269	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
4.	Материалы к контрольным работам по курсу "Отечественная история" [Электронный ресурс]: методические указания / С. П. Боброва [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И.	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	Ленина", Каф. истории и философии.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—60 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015100815290618300000748437		
5.	История России: учебник / А.С. Орлов [и др.]; Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Исторический факультет. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Велби: Проспект, 2001. – 528 с. – ISBN 5-9278-0006-8	фонд библиотеки ИГЭУ	474
6.	История России: учебник / А.С. Орлов [и др.]; Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Исторический факультет. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Велби: Проспект, 2007. – 528 с. – ISBN 5-482-001329-4. – ISBN 978-5-482-001329-8	фонд библиотеки ИГЭУ	138

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Богородская, Ольга Евгеньевна. История России [Электронный ресурс]: словарь-справочник / О.Е. Богородская, А.С. Сироткин; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина», Каф.отечественной истории и культуры, Учебно-информационный центр гуманитарной подготовки; под ред. Г.А. Будник.– Электрон.данные. –Иваново: Б.и., 2008.–Загл. с титул.экрана.– http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2019032609155791300002738957	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
	Королева, Татьяна Валерьевна. Технологии развития исторической компетентности личности [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для студентов / Т.В. Королева; Министерство образования и науки Российской Федерации; ФГБОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина». – Электрон.данные. – Иваново: Б.и., 2012. – 168 с. – Загл. с тит. экрана. – Электрон.версияпечат. публикации. – Режим доступа: http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422425709598400004888	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
	Богородская, Ольга Евгеньевна. История России с древнейших времен до 1917 года [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для иностранных студентов, обучающихся в ИГЭУ / О.Е. Богородская; Министерство образования и науки Российской Федерации; ФГБОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина». – Электрон.данные. – Иваново: Б.и., 2012. – 130 с. – Загл. с тит. экрана. – Электрон.версия печат. публикации. – Режим доступа: http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422394624165400009397	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс

6.3. Нормативные и правовые документы

Нормативные и правовые документы не используются.

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	http://elibrary.ru	Электронная библиотека научных изданий eLIBRARY.RU	Свободный
8	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
10	http://ruhistor.ru/rus-iznachalnaya-istoriya-rossii	Сайт «Русь изначальная» посвящен вопросам истории, содержит информацию об исторических деятелях, событиях, наглядный видеоряд	Свободный
11	https://histrf.ru	Сайт История.РФ – проект Российского военно-исторического общества – содержит богатейший материал, состоящий из документов, видеотеки, статей, персоналий и др.	Свободный
12	https://www.rusempire.ru	Сайт «Российская империя. История государства Российского» посвящен истории Российского государства, снабжен обзорными статьями, календарем исторических событий, фото и видеоматериалом	Свободный
13	http://all-russia-history.ru	Сайт «История России» содержит материал о полководцах, героях сражений	Свободный
14	http://ispu.ru/files/u2/book/history/index.html	История России, 1917–1945 гг. [Электронное учебное пособие] – Иваново, 2009	Свободный
15	http://ispu.ru/files/u2/book2/history/index.html	История России с древнейших времен до 1917 года [Электронное учебное пособие]: Иваново, 2008	Свободный

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице:

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1. «Теория и методология исторической науки»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с теорией и методологией исторической науки	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях.
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с теорией и методологией исторической науки	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1; 6.1.4, 6.1.5]

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
		Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел № 2 «Россия и мир в VI- XVII вв.»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с социально-политическими изменениями в России и Европе в период раздробленности и формирования капитализма	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях.
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с социально-политическими изменениями в России и Европе в период раздробленности и формирования капитализма	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.4, 6.1.5, 6.2.1. 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с социально-политическими изменениями в России и Европе в период раздробленности и формирования капитализма	Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел № 3 «Российская империя в контексте мировой истории XVIII –XIX вв.»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с особенностями социально-экономического и политического развития России и Европы XVIII –XIX вв.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с особенностями социально-экономического и политического развития России и Европы XVIII –XIX вв.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1; 6.1.4; 6.1.5; 6.2.1; 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с особенностями социально-экономического и политического развития России и Европы XVIII –XIX вв.	Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел № 4 «Российская история в XX – XXI вв. и ее влияние на мир»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с альтернативными путями развития России и мира в XX – XXI вв.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с альтернативными путями развития России и мира в XX – XXI вв.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1; 6.1.4; 6.1.5; 6.2.1; 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с альтернативными путями развития России и мира в XX – XXI вв.	Самостоятельный поиск и систематизация информации

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ), ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- использование компьютерного тестирования в ходе проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Экран Ноутбук Проектор
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«КУЛЬТУРОЛОГИЯ»

Уровень высшего образования	Специалитет
Направление подготовки	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Направленность (профиль) образовательной программы	Проектирование и эксплуатация атомных станций
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Истории, философии и права

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний о социальных, этнических, конфессиональных и культурных особенностях и различиях представителей различных групп, формирование умений толерантно воспринимать эти особенности в обществе и в коллективе, приобретение практических навыков обоснования собственной толерантной позиции с учетом социокультурных различий.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>Способность анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия (УК-5)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основные культурологические теории и концепции, социальные, этнические, культурные и конфессиональные особенности и различия народов мира, основанные на ценностных ориентациях З(УК-5)-1	Называет основные культурологические теории и концепции, социальные, этнические, культурные и конфессиональные различия народов мира, основанные на ценностных ориентациях, основные принципы толерантных отношений в обществе – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Сопоставлять, критически оценивать получаемую извне социокультурную информацию, делать на её основе собственные выводы о причинах межкультурных различий в обществе, излагать собственную позицию по актуальным социальным, этническим, конфессиональным и культурным проблемам У(УК-5)-1	Сопоставляет, критически оценивает получаемую извне социокультурную информацию, делает на ее основе собственные выводы, умозаключения и аргументированный выбор методов решения социальных, этнических, конфессиональных и культурных проблем, для толерантного восприятия различий в обществе и коллективе – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками формулировки и обоснования собственной позиции, толерантно воспринимая социальные этнические, конфессиональные и культурные различия при работе в коллективе В(УК-5)-1	Формулирует и обосновывает собственную позицию, толерантно воспринимая социальные этнические, конфессиональные и культурные различия при работе в коллективе – РО-3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО. Предшествующие и последующие дисциплины (модули), практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в Карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет две зачетные единицы, 72 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 32 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на

промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице:

№ раздела	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы					
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы	
1.	Теория культуры	6	6				22
2.	История культуры	12	6				36
3.	Актуальные проблемы современной культуры	2	2				14
	Промежуточная аттестация	Зачет					
ИТОГО по дисциплине		20	14				72

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Теория культуры	
1.1	Культурология как наука: предмет, методы, структура. Состав современного культурологического знания. Проблема определения понятия «культура», основные понятия культурологии. Актуальность изучения проблем культуры в техническом вузе	РО-1
1.2	Основные культурологические теории и школы. Развитие культурологической мысли: эволюционизм, исторические типологии культуры, социологические, психологические типологии культуры. Концепция игровой культуры	РО-1
2	История культуры	
2.1	Миф и символ как основа первобытной культуры. Характерные черты первобытной культуры. Миф как отражение мира в сознании первобытного человека. Древнейшие культурные символы. Проблема возникновения религии	РО-1
2.2	Восточная культура: понятие, характерные черты. Восточный тип культуры: понятие, хронологические и географические рамки, характерные черты. Религиозные особенности и социокультурные традиции. Основные тенденции развития на современном этапе	РО-1
2.3	Основные этапы и характерные черты Западного типа культуры. Античность и христианство как основа Западного типа культуры, формирование новых культурных норм и ценностей, распространение идей о правах и свободах гражданина в эпоху Возрождения и Нового времени	РО-1

№ раздела а	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
2.4.	Русская культура как особый тип культуры. Истоки, основные факторы формирования русской культуры как особого типа полиэтнической и многоконфессиональной культуры. Основные этапы, тенденции, достижения и проблемы развития российской культуры	РО-1
3	Актуальные проблемы современной культуры	
3.1.	Культура XX века: основные тенденции и проблемы развития. Формирование и проблемы развития массовой культуры. Модернизм как один из видов элитарной культуры начала XX века. Тоталитарная культура. Культура постмодернизма. Толерантность как основная культурная установка. Основные проблемы развития современной культуры	РО-1

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Культура как предмет изучения	РО-2
	Основы теории культуры	РО-2
	Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК 1	РО-2
2	Восточный тип культуры: основные идеи и ценности, характерные черты	РО-2
	Основные этапы и характерные черты Западного типа культуры	РО-2
	Особенности и основные этапы развития русской культуры	РО-2
	Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК 2	РО-3
3	Основные тенденции и проблемы развития культуры XX века	РО-3

3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые и расчётно-графические работы не предусмотрены

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2
2	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2
3	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов / индикаторов достижения компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора университета в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Культурология [Электронный ресурс]: учебник / Т.Ю. Быстрова [и др.]; под ред. О.И. Ган. – Электрон. дан. – Екатеринбург: УрФУ, 2014. – 192 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/98600 . – Загл. с экрана.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
2.	Будник, Галина Анатольевна. Культурология [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для студентов / Г.А. Будник, Т.В. Королева; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина». – Электрон. данные. – Иваново: Б.и., 2018. – Загл. с титул. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2019012310224691800002731531	ЭБС «Book on lime»	Электронный ресурс
3.	Боброва, Светлана Павловна. Культурология. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для студентов / С.П. Боброва, Г.А. Будник, Т.В. Королева, Т.Б. Котлова; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина». – Электрон. данные. – Иваново: Б.и., 2019. – Загл. с титул. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – https://elib.ispu.ru/reader/book/2019100811455330200002732721	ЭБС «Book on lime»	Электронный ресурс
4.	Культурология [Электронный ресурс]: программа курса и планы семинарских занятий / Г.А. Будник [и др.]; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина», Каф. истории, философии и права; под ред. Т.Б. Котловой. – Электрон. данные. – Иваново: Б.и., 2021. – 36 с. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – Режим доступа: https://elib.ispu.ru/product-pdf/m-2731-kulturologiya	ЭБС «Book on lime»	Электронный ресурс

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Культурология. Теория и история культуры: учебное пособие / Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный университет»; [авт.- сост. В.С. Меметов и др.]. – Иваново: Ивановский государственный университет, 2013. – 266 с. – ISBN 978-5-7807-1007-7	Фонд библиотеки ИГЭУ	249
2.	Кармин, А.С. Культурология: экзаменационные ответы для студентов вузов / А.С. Кармин, Е.А. Гусева. – М.[и др.]: Питер, 2008. – 176 с. – (Завтра экзамен). – ISBN 978-5-469-01026-5	Фонд библиотеки ИГЭУ	49
3.	Богородская, Ольга Евгеньевна. История и теория культуры [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.Е. Богородская, Т.Б. Котлова; Министерство общего и профессионального образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет. – Электрон. данные. – Иваново: Б.и., 1999. – 78 с. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – Режим доступа: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422210390787700009609	ЭБС «Book on lime»	Электронный ресурс

6.3. Нормативные и правовые документы

Нормативные и правовые документы не используются.

**7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ
«ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ,
ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ
ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	http://elibrary.ru	Электронная библиотека научных изданий eLIBRARY.RU	Свободный
8	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
10	http://gdetest.ru/culturologia.html	Тесты по культурологии с ответами	Свободный
11	https://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Culture/INDEX_CULTUR.php	Библиотека Гумер. Культурология	Свободный
12	http://www.gumfak.ru/kult_html/konspekt/kon03.shtml	Основные школы и концепции культурологии	Свободный
12	http://kulturoznanie.ru	Хрестоматия по культурологии (учебно-методический проект)	Свободный

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ
ДИСЦИПЛИНЫ**

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Теория культуры		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с теорией культуры	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с теорией культуры	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.2, 6.1.3, 6.2.1,] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с теорией культуры	Самостоятельное выполнение заданий Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 2. История культуры		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с историей культуры	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с историей культуры	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.3, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с историей культуры	Самостоятельное выполнение заданий Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 3. Актуальные проблемы современной культуры		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с определением с актуальными проблемами современной культуры	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с определением с актуальными проблемами современной культуры	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.3, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с определением с актуальными проблемами современной культуры	Самостоятельное выполнение заданий Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ), ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- проведение практических занятий с использованием презентаций;
- использование компьютерного тестирования в ходе проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

**10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Ноутбук Проектор Экран
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Иностранный язык»

Уровень высшего образования	Специалитет
Направление подготовки	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Направленность (профиль) образовательной программы	Проектирование и эксплуатация атомных станций
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Русского и иностранных языков

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний об основных концепциях и принципах совершенствования иноязычной коммуникативной компетенции, формирование умений коммуникации в устной и письменной формах на иностранном языке, приобретение практических навыков владения иностранным языком для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>Способность применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия (УК - 4).</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Правила личной и деловой устной и письменной коммуникации, современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках. З (УК - 4)-1	Знает правила личной и деловой устной и письменной коммуникации, современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках . РО -1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия.. У (УК - 4)-1	Умеет применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия.. РО - 2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий. В (УК - 4)-1	Владеет методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых, средств и современных коммуникативных технологий . РО -3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в Карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 11 зачетных единиц, 396 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 160 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
Часть 1 –								
1.	Трудности перевода специально-технической литературы		12				6	18
2.	Части речи на иностранном языке		4				4	8
3.	Имя прилагательное, числительное, местоимение		4				4	8
4.	Глаголы в иностранном языке		4				4	8
5.	Времена действительного залога		4				6	10
6.	Времена группы Simple		6				6	12
7.	Времена группы Continuous		4				6	10
8.	Времена группы Perfect		6				6	12
9.	Времена группы Perfect Continuous		6				6	12
10.	Пассивный залог, блок закрепительных упражнений		6				10	16
11.	Инфинитив		6				10	16
12.	Инфинитивные обороты		8				6	14
	Промежуточная аттестация по части 1	Зачет						
	Итого по части 1		70				74	144
Часть 2								
13.	Согласование времен и косвенная речь		6				10	16
14.	Повелительное наклонение		6				4	10
15.	Герундий		6				8	14
16.	Герундиальный оборот		6				4	10
17.	Причастие		6				8	14
18.	Причастные обороты		6				4	10
19.	Сослагательное наклонение		6				8	14
20.	Модальные глаголы		4				16	20
	Промежуточная аттестация по части 2			Зачет				
	Итого по части 2		46				62	108
Часть 3								
21.	Подготовка к публичному выступлению на иностранном языке		4				6	10
22.	Предлоги в английском языке		2				6	8
23.	Бессоюзная связь		2				2	4
24.	Nuclear Power		6				6	12
25.	Nuclear Industry		6				10	16
26.	Nuclear Energy		6				6	12
27.	Сложные конструкции в английском языке		2				7	9
28.	Типы вопросов и предложений		4				10	14
29.	Модальные глаголы, правила		4				2	6
30.	Условные предложения		4				8	12
31.	Причастие и причастные обороты		4				10	14
	Промежуточная аттестация по части 3			Экзам ен				27
	Итого по части 3		44				73	144
ИТОГО по дисциплине			160				209	396

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

Лекции не предусмотрены.

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
	Часть 1.	
1	Трудности перевода специально-технической литературы по атомной энергетике и промышленности	PO-1
		PO-1, PO-2
		PO-1, PO-2
		PO-1, PO-2, PO-3
2	Части речи на иностранном языке	PO-1
		PO-1
3	Имя прилагательное, числительное, местоимение Работа с профессионально-направленными текстами по атомной энергетике и промышленности. Работа с терминологическим словарем.	PO-1
		PO-1
		PO-1, PO-2
		PO-1, PO-2
4	Глаголы в иностранном языке	PO-1
		PO-1, PO-2
5	Времена действительного залога	PO-1
		PO-1
6	Времена группы Simple	PO-1
		PO-1, PO-2
		PO-1, PO-2
7	Времена группы Continuous	PO-1
		PO-1
8	Времена группы Perfect	PO-1
		PO-1, PO-2
		PO-1, PO-2, PO-3
9	Времена группы Perfect Continuous	PO-1
		PO-1, PO-2, PO-3
		PO-1, PO-2, PO-3
	Часть 2.	
10	Пассивный залог, блок закрепительных упражнений	PO-1
		PO-1, PO-2
		PO-1, PO-2, PO-3
11	Инфинитив, закрепительные упражнения по обучающей программе	PO-1
		PO-1, PO-2
		PO-1, PO-2, PO-3
		PO-1, PO-2, PO-3
12	Инфинитивные обороты	PO-1
		PO-1, PO-2
		PO-1, PO-2, PO-3
13	Согласование времен и косвенная речь	PO-1
		PO-1, PO-2
		PO-1, PO-2, PO-3
14	Сослагательное наклонение	PO-1
		PO-1, PO-2
		PO-1, PO-2, PO-3
15	Модальные глаголы	PO-1
		PO-1, PO-2

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
		PO-1, PO-2, PO-3
	Часть 3.	
16	Повелительное наклонение	PO-1
		PO-1, PO-2
		PO-1, PO-2, PO-3
17	Герундий и герундиальный оборот	PO-1
		PO-1, PO-2
		PO-1, PO-2, PO-3
		PO-1, PO-2, PO-3
18	Условные предложения	PO-1
		PO-1, PO-2
		PO-1, PO-2, PO-3
19	Причастие и причастные обороты	PO-1
		PO-1, PO-2
		PO-1, PO-2, PO-3
20	Подготовка к публичному выступлению на иностранном языке	PO-1
		PO-1, PO-2
		PO-1, PO-2, PO-3

3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее не предусмотрены.

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
	Часть 1.	
1	Трудности перевода специально-технической литературы. Изучение теоретического материала .	PO-1, PO-2, PO-3
	Подготовка к практическим занятиям	PO-1, PO-2, PO-3
2	Части речи на иностранном языке (общие сведения о частях речи; существительное, артикли)	PO-1, PO-2, PO-3
	Подготовка к практическим занятиям	PO-1, PO-2, PO-3
3	Работа с узкой терминологией по атомной энергетике, отработка лексических единиц	PO-1, PO-2, PO-3
	Подготовка к практическим занятиям	PO-1, PO-2, PO-3
4	Виды и формы глаголов в иностранном языке. Работа с лексическими единицами по атомной энергетике.	PO-1, PO-2, PO-3
	Подготовка к практическим занятиям	PO-1, PO-2, PO-3
5	Видовременные формы в иностранном языке; их формы и случаи их употребления	PO-1, PO-2, PO-3
	Подготовка к практическим занятиям	PO-1, PO-2, PO-3
	Часть 2.	
6	Перевод предложений в пассивном залоге. Повторение теоретического материала и выполнение упражнений из учебного пособия Абросимова И.Н., Ежова С.А. «Атомные станции», работа с лексическими единицами и формами.	PO-1, PO-2, PO-3
	Подготовка к практическим занятиям	PO-1, PO-2, PO-3

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
7	Инфинитив. Повторение теоретического материала по теме «Инфинитив»	PO-1, PO-2, PO-3
	Подготовка к практическим занятиям	PO-1, PO-2, PO-3
8	Инфинитивные обороты. Изучение теоретического материала по темам «Субъектный инфинитивный оборот» и «Объектный инфинитивный оборот» по раздаточному материалу и обучающей программе. Перевод примеров из технических текстов с использованием инфинитивных конструкций.	PO-1, PO-2, PO-3
	Подготовка к практическим занятиям	PO-1, PO-2, PO-3
9	Согласование времен и косвенная речь. Определения прямой и косвенной речи, правила согласования времен в английском языке. Определение конструкций по теме из учебного пособия	PO-1, PO-2, PO-3
	Подготовка к практическим занятиям	PO-1, PO-2, PO-3
10	Герундий и герундиальный оборот. Определение герундия как части речи в английском языке, его отличительные черты, перевод герундия и герундиальных оборотов на русский язык	PO-1, PO-2, PO-3
	Подготовка к практическим занятиям	PO-1, PO-2, PO-3
Часть 3.		
11	Условные предложения. Виды наклонений (изъявительное и сослагательное) в английском языке, условные предложения и их три типа по пособию.	PO-1, PO-2, PO-3
	Подготовка к практическим занятиям	PO-1, PO-2, PO-3
12	Причастие и причастные обороты. Написание научной статьи на иностранном языке. Повторение тем «Причастие», «Причастные обороты» и «Независимый причастный оборот» в английском языке с использованием обучающей программы	PO-1, PO-2, PO-3
	Подготовка к практическим занятиям	PO-1, PO-2, PO-3
13	Страноведение. Использование страноведческого материала для закрепления тем: «Герундий и герундиальный оборот», «Условные предложения», «Причастие и причастные обороты». (Учебное пособие по страноведению на английском языке. Часть 1: Великобритания, США)	PO-1, PO-2, PO-3
	Подготовка к практическим занятиям	PO-1, PO-2, PO-3

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов / индикаторов достижения компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора университета в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Атомные станции: учебное пособие по английскому языку для студентов II курса специальности «Атомные станции»/ И.Н. Абросимова, С.А. Ежова. – ФГБОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина», 2008. – 215 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	100
2.	Hollett, Vicki. Business Objectives / V. Hollett.—First published 1996.—Oxford: Oxford University Press, 2009.—191: ill.—ISBN 9780194513913.—ISBN 0-19-451391-2.	Фонд библиотеки ИГЭУ	100

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Григорян, Алла Юрьевна. Грамматика английского языка [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Ю. Григорян, А. А. Григорян ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—276 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015110913022574000000743507 . Издание на др. носителе: Грамматика английского языка: учебное пособие / А. Ю. Григорян, А. А. Григорян ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново, 2015.—ISBN 978-5-00062-116-5 .—	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	<URL:https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015110913022574000000743507>.		
2	Swan, Michael. The Good Grammar Book: A grammar practice book for elementary to lower-intermediate students of English / M. Swan.—First publication 2001.—Oxford: Oxford University Press, [2009?].—292 p: Ill.—Index.—ISBN 9780194315197.—ISBN 9780194315203.	Фонд библиотеки ИГЭУ	91
3.	Фролов И.О., Абросимова И.Н. Англо-русский и Русско-английский терминологический словарь по атомной энергетике /ФГБОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина». – Иваново, 2014. – 364 с. – ISBN 978-5-89482-958-6.	Фонд библиотеки ИГЭУ	124
4.	Филатова М.В., Сидорова И.Н. Методические указания по профессионально-ориентированному чтению для студентов специальности «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг» / ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина». – Иваново, 2021. – 32 с. – УИУНЛ ИГЭУ	Фонд библиотеки ИГЭУ	50
5.	Сидорова И.Н., Ежова С.А. Задания к выходному тестированию по английскому языку для студентов 2 курса ИФФ специальности «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг» (варианты 1 и 2) / ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина». – Иваново, 2020. – 20 с. – УИУНЛ ИГЭУ	Фонд библиотеки ИГЭУ	50
6.	Филатова, М.В. Грамматика английского языка для бакалавров технических направлений: учебное пособие / М. В. Филатова, Т. Н. Шмелева, С. А. Ежова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2018.—Ч. 2.—2018.—80 с:	Фонд библиотеки ИГЭУ	79

6.3. Нормативные и правовые документы

Нормативные и правовые документы не используются.

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	ЭБС «Book on Lime», в том числе электронный каталог	Свободный
4	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
5	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	По логину и паролю
6	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
7.	http://нэб.рф	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
8.	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
9.	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
10.	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
11.	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
12.	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	Свободный
13.	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
14.	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) WebofScience	Свободный
15.	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный
16.	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
17.	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
18.	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный(из локальной сети ИГЭУ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины (модуля) приведены в таблице:

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Трудности перевода специально-технической литературы.		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение теоретического материала по узкой специализации в области атомной энергетики и промышленности (Абросимова И.Н., Ежова С.А. «Атомные станции», учебное пособие по профессионально-ориентированному чтению для студентов 1-2 курса специальности АЭС ИГЭУ)	Усвоение грамматического материала, отработанного на занятиях с преподавателем и выполнение дополнительных заданий по пройденным темам [6.1.2, 6.2.1] Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС. Работа с лексическими единицами УП «Атомные станции». Усвоение лексического материала и применение их в работе с

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Подготовка к практическим занятиям	Повторение системы видо-временных форм английского языка в действительном залоге	пособием. Отработка материала по Электронному учебному пособию (Электронная оболочка УП).
Выполнение контрольных работ	Выполнение контрольной работы №1	
Раздел 2. Части речи на иностранном языке		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Общие ТЕРМИНЫ, понятия и основные лексические единицы по атомной энергетике и ядерной физике. Работа с терминологическим словарем по атомной энергетике.	Усвоение грамматического материала, отработанного на занятиях с преподавателем и выполнение дополнительных заданий по пройденным темам. Выполнение упражнений по переводу действительного залога в страдательный [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1] Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям	Повторение пассивного залога в английском языке и правил его перевода на русский язык. Закрепление лексических единиц по специальности «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг».	
Выполнение контрольных работ	Выполнение контрольной работы №1	
Раздел 3. Образование частей речи		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Особые случаи образования степеней сравнения прилагательных; признаки числительного, местоимения Работа с разными типами терминологических словарей, включая электронные (Англо-русский и русско-английский Терминологический словарь по атомной энергетике, авторы Фролов, Абросимова)	Усвоение грамматического материала, отработанного на занятиях с преподавателем и выполнение дополнительных заданий по пройденным темам. Подготовка к промежуточной аттестации, составление устной темы «О себе» [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.1.4] Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям	Неличные формы глагола в английском языке, правила их перевода на русский язык	
Выполнение контрольных работ	Выполнение контрольной работы №1	
Раздел 4. Глагол и его виды		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Виды и формы глаголов в иностранном языке. Перевод текстов по специальности с проверкой навыка пользования терминологическим словарем и успешного поиска нужного значения для данного текста	Усвоение грамматического материала, отработанного на занятиях с преподавателем и выполнение дополнительных заданий по пройденным темам [6.1.1, 6.1.2, 6.2.2] Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям	Правила перевода инфинитива и инфинитивных оборотов на русский язык	
Выполнение контрольных работ	Выполнение контрольной работы №2	
Раздел 5. Глагол и его формы		
Работа с учебно-	Видовременные формы в	Перевод текстов технической направленности,

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
методической литературой, электронными ресурсами	иностранном языке; их формы и случаи их употребления. Поиск терминов в словаре, чтение и перевод текстов экономической направленности для их обсуждения на групповом занятии с преподавателем	выполнение упражнений по пройденной грамматической теме [6.1.1, 6.1.2, 6.2.2] Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям	Модальные глаголы и их эквиваленты	
Выполнение контрольных работ	Выполнение контрольной работы №2	
Раздел 6. Пассивный залог		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перевод предложений в пассивном залоге. Перевод текстов по специальности с проверкой навыка пользования терминологическим словарем и успешного поиска нужного значения для данного текста	Перевод текстов технической направленности, выполнение упражнений по пройденной грамматической теме [6.1.1, 6.1.2, 6.2.2] Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям	Сослагательное наклонение в английском языке	
Выполнение контрольных работ	Выполнение контрольной работы №2	
Раздел 7. The Infinitive		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перевод текстов по специальности с проверкой навыка пользования терминологическим словарем и успешного поиска нужного значения для данного текста	Усвоение грамматического материала, отработанного на занятиях с преподавателем и выполнение дополнительных заданий по пройденным темам. Подготовка к промежуточной аттестации, повторение правил перевода сложных грамматических конструкций в английском языке [6.1.1, 6.1.2, 6.2.2] Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям	Повторение теоретического материала по теме Инфинитив. Перевод примеров из технических текстов из раздаточного материала.	
Выполнение контрольных работ	Выполнение контрольной работы №2	
Раздел 8. Инфинитивные обороты		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение теоретического материала по темам «Субъективный инф.оборот» и «Объективный инф.оборот» по раздаточному материалу и обучающей программе. Перевод примеров из технических текстов с использованием инфинитивных конструкций.	Усвоение грамматического материала, отработанного на занятиях с преподавателем и выполнение дополнительных заданий по пройденным темам [6.1.1, 6.1.3, 6.2.2] Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям	Эмфатические конструкции и их перевод на русский язык	
Выполнение контрольных работ	Выполнение контрольной работы №3	
Раздел 9. Согласование времен и косвенная речь		
Работа с учебно-методической	Определения прямой и косвенной речи, правила	Усвоение грамматического материала, отработанного на занятиях с преподавателем и

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
литературой, электронными ресурсами	согласования времен в английском языке.	выполнение дополнительных заданий по пройденным темам [6.1.1, 6.1.3, 6.2.2] Самостоятельная работа.
Подготовка к практическим занятиям	Выполнение упражнений из учебных пособий по специальности.	
Выполнение контрольных работ	Выполнение контрольной работы №3	
Раздел 10. Герундий и герундиальные обороты		
Работа с учебно- методической литературой, электронными ресурсами	Определение герундия как части речи в английском языке, его особенности, перевод герундия и герундиальных оборотов на русский язык.	Усвоение грамматического материала, отработанного на занятиях с преподавателем и выполнение дополнительных заданий по пройденным темам. Подготовка к промежуточной аттестации [6.1.1, 6.1.3, 6.2.2] Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям	Выполнение грамматических упражнений по теме Герундий и герунд.обороты.	
Выполнение контрольных работ	Выполнение контрольной работы №3	
Раздел 11. Условные предложения		
Работа с учебно- методической литературой, электронными ресурсами	Виды наклонений (изъявительное и сослагательное) в английском языке, условные предложения и их три типа по УП по грамматике английского языка.	Усвоение грамматического материала, отработанного на занятиях с преподавателем и выполнение дополнительных заданий по пройденным темам [6.1.2, 6.2.1] Самостоятельная работа.
Подготовка к практическим занятиям	Выполнение грамматических упражнений из пособия по грамматике (два пособия).	
Выполнение контрольных работ	Выполнение контрольной работы №1	
Раздел 12. Причастие и причастные обороты		
Работа с учебно- методической литературой, электронными ресурсами	Написание научной статьи на иностранном языке по теме атомной энергетики. Разбор тем «Причастие и причастные обороты» и «Независимый причастный оборот» в английском языке с использованием обучающей программы по данным темам.	Усвоение грамматического материала, отработанного на занятиях с преподавателем и выполнение дополнительных заданий по пройденным темам. Выполнение упражнений по переводу действительного залога в страдательный [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1] Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям	Выполнение практических упражнений из ОП по теме Причастие и причастные обороты.	
Выполнение контрольных работ	Выполнение контрольной работы №1	
Раздел 13. Страноведение		
Работа с учебно- методической литературой, электронными ресурсами	Использование страноведческого материала для закрепления тем по странам изучаемого языка – Великобритания, США, Канада, Австралия и Новая Зеландия.	Усвоение грамматического материала, отработанного на занятиях с преподавателем и выполнение дополнительных заданий по пройденным темам. Подготовка к промежуточной аттестации, составление устной темы «О себе» [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.1.4] Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям	Просмотр учебных презентаций и видео- материалов по данным темам (блоки презентаций и видео-	

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Выполнение контрольных работ	ролики по данным темам)	
	Тесты по страноведению по 5 странам изучаемого языка.	

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ), ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- проведение занятий с использованием презентаций;
- использование элементов дистанционного обучения при самостоятельной работе обучающихся.

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета DVD-проигрыватель Телевизор Наушники Динамики (усилители звука) Набор учебно-наглядных пособий
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
		среду университета Телевизор Магнитола (с DVD, USB) Набор учебно-наглядных пособий
3	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Моноблок Телевизор Магнитола (с DVD, USB)
4	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Ноутбук Моноблок Телевизор Магнитола (с DVD, USB)
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Иностранный язык»

Уровень высшего образования	Специалитет
Направление подготовки	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Направленность (профиль) образовательной программы	Проектирование и эксплуатация атомных станций
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Русского и иностранных языков

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний об основных концепциях и принципах совершенствования иноязычной коммуникативной компетенции, формирование умений коммуникации в устной и письменной формах на иностранном языке, приобретение практических навыков владения иностранным языком для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>Способность применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия (УК - 4).</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Правила личной и деловой устной и письменной коммуникации, современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках. З (УК - 4)-1	Знает правила личной и деловой устной и письменной коммуникации, современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках . РО -1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия.. У (УК - 4)-1	Умеет применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия.. РО - 2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий. В (УК - 4)-1	Владеет методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых, средств и современных коммуникативных технологий . РО -3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в Карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 11 зачетных единиц, 396 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 160 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость (объем), часы					
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Самостоятельная работа	Всего часов
Часть 1 – семестр 1							
1	Трудности перевода специально-технической литературы. Приветствия. Социальные выражения. Сообщение о себе. Разговорная тема «Моя биография».	-	6	-	-	6	12
2	Части речи на иностранном языке. Разговорная тема «Моя семья».	-	6	-	-	6	12
3	Имя прилагательное, числительное, местоимение. Разговорная тема «Мой родной город». Чтение текста «Москва».	-	6	-	-	6	12
4	Глаголы в иностранном языке. Разговорная тема «Моя учеба». Работа с УП «Образование в России и Германии».	-	6	-	-	6	12
5	Времена действительного залога. Разговорная тема «Образование». Работа с УП «Образование в России и Германии».	-	6	-	-	6	12
6	Präsens. Виды, формообразование и употребление. Разговорная тема «Моя будущая профессия». Работа с УП «Биография студента».	-	6	-	-	6	12
7	Imperfekt. Виды, формообразование и употребление. Разговорная тема «Немецкие изобретатели».	-	6	-	-	6	12
8	Perfekt. Виды, формообразование и употребление. Разговорная тема «Известные изобретатели и их изобретения». Работа с МУ Сергеевой «Немецкие ученые и изобретатели».	-	6	-	-	6	12
9	Plusquamperfekt. Виды, формообразование и употребление. Презентация: «Величайшие изобретения человечества».	-	6	-	-	6	12
10	Futurum. Виды, формообразование и употребление. Разговорная тема «Компьютер в моей жизни».	-	6	-	-	8	14
11	Модальные глаголы. Виды, формообразование и употребление. Чтение текста «Точные науки» (Богданова, Семенова)	-	6	-	-	6	12
12	Предлоги. Местоименные наречия. Виды, формообразование и употребление.	-	4	-	-	6	10
Промежуточная аттестация по части 1 дисциплины (модуля)		Зачет					
ИТОГО по части 1 дисциплины (модуля)			70			74	144
Часть 2 – семестр 2							
1	Пассивный залог. Виды, формообразование и употребление, особенности перевода на русский язык	-	4	-	-	6	10
2	Пассивный залог, блок закрепительных упражнений	-	4	-	-	4	8
3	Придаточные предложения. Виды,	-	4	-	-	6	10

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость (объем), часы					
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Самостоятельная работа	Всего часов
	порядок слов, особенности перевода на русский язык. Работа с теоретическим материалом по УП Невмятуллиной Н. Б. «Сложноподчиненные предложения». Выполнение упражнений.						
4	Придаточные определительные. Формы относительных местоимений, особенности перевода на русский язык.	-	4	-	-	4	8
5	Инфинитив. Виды, формообразование и употребление.	-	4	-	-	6	10
6	Инфинитивные группы и обороты Виды, употребление, особенности перевода на русский язык	-	4	-	-	4	8
7	Причастия и причастные обороты (типы причастий и причастных оборотов, особенности перевода на русский язык).	-	4	-	-	6	10
8	Подготовка к публичному выступлению на иностранном языке	-	4	-	-	6	10
9	Работа с УП Модиной «Немецкоговорящие страны». Изучение темы «Германия».	-	4	-	-	6	10
10	Работа с УП Модиной «Немецкоговорящие страны». Изучение темы «Австрия».	-	4	-	-	6	10
11	Работа с УП Модиной «Немецкоговорящие страны». Изучение темы «Швейцария».	-	4	-	-	4	8
12	Работа с УП Модиной «Немецкоговорящие страны». Повторение изученного материала.	-	2	-	-	4	6
Промежуточная аттестация по части 2 дисциплины (модуля)		<i>Зачет</i>					
ИТОГО по части 2 дисциплины (модуля)			46			62	108
Часть 3 – семестр 3							
1	Развитие атомной энергетики в России. Работа с текстом 1 введения УП.	-	6	-	-	10	16
2	Росэнергоатом. Работа с текстом 2 введения УП.	-	6	-	-	10	16
3	Развитие атомной энергетики в Германии. Работа с текстом 3 введения УП.	-	6	-	-	10	16
4	Атом как структурированная частица. Работа с текстом 1 части 1 УП.	-	6	-	-	10	16
5	Атомы на службе человека. Работа с текстом 2 части 1 УП.	-	6	-	-	9	15
6	Структура атомной электростанции. Работа с текстом 1 части 2 УП.	-	6	-	-	8	14
7	Типы ядерных реакторов. Работа с текстом 2 части 2 УП.	-	4	-	-	8	12
8	Подготовка презентации по теме “Reaktortypen”.	-	4	-	-	8	12
Промежуточная аттестация по части 3 дисциплины (модуля)		<i>Экзамен</i>					27
ИТОГО по части 3 дисциплины (модуля)			44			73	144

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость (объем), часы					
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Самостоятельная работа	Всего часов
ИТОГО по дисциплине (модулю)			160			209	396

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

Не предусмотрено

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	1	Трудности перевода немецкоязычной специально-технической литературы.	PO-1
2	1	Части речи в иностранном языке	PO-1
3	1	Имя прилагательное; числительное; местоимение	PO-1
4	1	Глаголы в иностранном языке (вид и формы глаголов)	PO-1
5	1	Времена действительного залога. Их виды	PO-1
6	1	Präsens Виды, формообразование и употребление	PO-1
7	1	Imperfekt Виды, формообразование и употребление	PO-1
8	1	Perfekt Виды, формообразование и употребление	PO-1
9	1	Plusquamperfekt Виды, формообразование и употребление	PO-1
10	1	Futurum Виды, формообразование и употребление	PO-1
11	1	Модальные глаголы Виды, формообразование и употребление	PO-1
12	1	Предлоги. Местоименные наречия Виды, формообразование и употребление	PO-1
13	2	Пассивный залог. Виды, формообразование и употребление, особенности перевода на русский язык	PO-1
14	2	Пассивный залог, блок закрепительных упражнений	PO-3
15	2	Придаточные предложения. Виды, порядок слов, особенности перевода на русский язык	PO-1
16	2	Придаточные определительные. Формы относительных местоимений, особенности перевода на русский язык	PO-1
17	2	Инфинитив Виды, формообразование и употребление	PO-1
18	2	Инфинитивные группы и обороты	PO-1

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
		Виды, употребление, особенности перевода на русский язык	
19	2	Причастия и причастные обороты (типы причастий и причастных оборотов, особенности перевода на русский язык)	PO-1
20	2	Подготовка к публичному выступлению на иностранном языке	PO-1 PO-2 PO-3
21	2	Страны изучаемого языка. Германия	PO-2 PO-3
22	2	Страны изучаемого языка. Австрия	PO-2 PO-3
23	2	Страны изучаемого языка. Швейцария	PO-2 PO-3
24	2	Повторение материала темы «Немецкоговорящие страны»	PO-2 PO-3
25	3	Развитие атомной энергетики в России.	PO-1 PO-2 PO-3
26	3	Росэнергоатом.	PO-1 PO-2 PO-3
27	3	Развитие атомной энергетики в Германии.	PO-1 PO-2 PO-3
28	3	Атом как структурированная частица.	PO-1 PO-2 PO-3
29	3	Атомы на службе человека.	PO-1 PO-2 PO-3
30	3	Структура атомной электростанции.	PO-1 PO-2 PO-3
31	3	Типы ядерных реакторов.	PO-1 PO-2 PO-3
32	3	Подготовка презентации по теме “Reaktortypen”.	PO-1 PO-2 PO-3

3.3.2. Лабораторные работы

Не предусмотрены

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Не предусмотрены

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Приветствия. Социальные выражения. Сообщение о себе. Разговорная тема «Моя биография».	PO-2 PO-3
2	Разговорная тема «Моя семья».	PO-2

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
		PO-3
3	Разговорная тема «Мой родной город». Чтение текста «Москва».	PO-2 PO-3
4	Разговорная тема «Моя учеба». Работа с УП «Образование в России и Германии».	PO-2 PO-3
5	Разговорная тема «Образование». Работа с УП «Образование в России и Германии».	PO-2 PO-3
6	Разговорная тема «Моя будущая профессия». Работа с УП «Биография студента».	PO-2 PO-3
7	Разговорная тема «Немецкие изобретатели».	PO-2 PO-3
8	Разговорная тема «Известные изобретатели и их изобретения». Работа с МУ Сергеевой «Немецкие ученые и изобретатели».	PO-2 PO-3
9	Презентация: «Величайшие изобретения человечества».	PO-2 PO-3
10	Разговорная тема «Компьютер в моей жизни».	PO-2 PO-3
11	Чтение текста «Точные науки» (Богданова, Семенова)	PO-1
12	Местоименные наречия. Блок закрепительных упражнений	PO-1
13	Пассивный залог.	PO-1
14	Пассивный залог. Блок закрепительных упражнений.	PO-1
15	Работа с теоретическим материалом по УП Невмятуллиной Н. Б. «Сложноподчиненные предложения». Выполнение упражнений.	PO-1
16	Придаточные определительные. Блок упражнений.	PO-1
17	Работа с МУ «Инфинитив. Инфинитивные группы и обороты»	PO-1
18	Работа с МУ «Инфинитив. Инфинитивные группы и обороты»	PO-1 PO-2
19	Работа с МУ «Причастия в немецком языке»	PO-1
20	Подготовка к публичному выступлению на иностранном языке	PO-1 PO-2 PO-3
21	Работа с УП Модinou «Немецкоговорящие страны».	PO-2 PO-3
22	Работа с УП Модinou «Немецкоговорящие страны».	PO-2 PO-3
23	Работа с УП Модinou «Немецкоговорящие страны».	PO-2 PO-3
24	Работа с УП Модinou «Немецкоговорящие страны».	PO-2 PO-3
25	Работа с текстом 1 введения УП.	PO-1 PO-2
26	Работа с текстом 2 введения УП.	PO-1 PO-2
27	Работа с текстом 3 введения УП.	PO-1 PO-2
28	Работа с текстом 1 части 1 УП.	PO-1 PO-2
29	Работа с текстом 2 части 1 УП.	PO-1 PO-2
30	Работа с текстом 1 части 2 УП.	PO-1 PO-2
31	Работа с текстом 2 части 2 УП.	PO-1 PO-2
32	Подготовка презентации.	PO-1 PO-2

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация в форме зачета в первом семестре.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора университета в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине, приведенный в Приложении 2.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Богданова, Наталия Николаевна. Учебник немецкого языка для технических университетов и вузов (с интерактивными упражнениями и тестами на компакт-диске): [учебник для втузов] / Н. Н. Богданова, Е. Л. Семенова.—3-е изд., испр. и доп.—М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009.—448 с: ил+ 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).—(Иностранный язык в техническом университете).—ISBN 978-5-7038-3279-0.	фонд библиотеки ИГЭУ	69
2	Биография студента = DER Lebenslauf des Studenten: учебное пособие по немецкому языку / Л. Ю. Коршунова; Министерство образования и науки Российской Федерации; ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2017.—102 с: ил.	фонд библиотеки ИГЭУ	44
3	Коршунова, Людмила Юрьевна. Учебное пособие по профессионально-ориентированному чтению для студентов специальности "Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг" (немецкий язык) [Электронный ресурс] / Л. Ю. Коршунова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2018.—Загл. с титул. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.— https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2019012310112286200002731388 .	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Наумова, Елена Александровна. Образование в России и Германии [Электронный ресурс] = Die Ausbildung in Russland und Deutschland: учебное пособие по немецкому языку / Е. А. Наумова, О. В. Сергеева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2016.—80 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016050414175374400000746329	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
2	Модина, Галина Васильевна. Немецкоязычные страны (Германия, Австрия, Швейцария) [Электронный ресурс] = Die Deutschsprachigen Länder (Deutschland, Österreich, die Schweiz): учебное пособие / Г. В. Модина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2016.—84 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016050415542233400000747259	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
3	Невмятуллина, Надира Бариевна. Учебно-методическое пособие по теме "Сложное предложение в немецком языке" / Н. Б. Невмятуллина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2012.—76 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	94
4	Субботина, Лариса Федоровна. Коммуникативная грамматика [Электронный ресурс]: методические указания / Л. Ф. Субботина ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. иностранных языков ; под ред. Н. А. Васильевой.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2009.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат.	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916250934284800009770		
5	Сергеева, Ольга Владимировна. Präsens. Настоящее время глагола в немецком языке [Электронный ресурс]: методические указания / О. В. Сергеева ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина, Каф. иностранных языков; ред. Г. В. Модина.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2007.—40 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013081515474158352300009969	ЭБС «Book on Lime»	Электрон- ный ресурс
6	Сергеева, Ольга Владимировна. Прошедшее время глагола в немецком языке [Электронный ресурс]: методические указания / О. В. Сергеева ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. иностранных языков ; под ред. Г. В. Модина, Н. А. Васильевой.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2010.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916362907891300007244	ЭБС «Book on Lime»	Электрон- ный ресурс
7	Модина, Галина Васильевна. Модальные глаголы [Электронный ресурс]: методические указания / Г. В. Модина, Л. Ф. Субботина ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. иностранных языков.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2009.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916531088627900008421	ЭБС «Book on Lime»	Электрон- ный ресурс
8	Модина, Галина Васильевна. Предлоги. Местоименные наречия [Электронный ресурс]: методические указания / Г. В. Модина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. иностранных языков ; ред. Л. Ф. Субботина.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2013.—52 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030423030019949100001450	ЭБС «Book on Lime»	Электрон- ный ресурс
9	Наумова, Елена Александровна. Методические указания по теме "Passiv" "Страдательный залог в немецком языке" [Электронный ресурс] / Е. А. Наумова, Н. Б. Невмятулина ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. иностранных языков ; под ред. Г. В. Модина.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2009.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916275793006300008232	ЭБС «Book on Lime»	Электрон- ный ресурс
10	Коршунова, Людмила Юрьевна. Инфинитив. Инфинитивные группы и обороты [Электронный ресурс]: методические указания / Л. Ю. Коршунова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. иностранных языков ; под ред. Е. А. Наумовой, Н. А. Васильевой.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2010.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916393784591400006245	ЭБС «Book on Lime»	Электрон- ный ресурс
11	Сергеева, Ольга Владимировна. Deutsche Erforscher und Erfinder. Немецкие ученые и изобретатели [Электронный ресурс]: методические указания / О. В. Сергеева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. иностранных языков ; под ред. Г. В. Модина.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2014.—36 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014040310033292329900002320	ЭБС «Book on Lime»	Электрон- ный ресурс

6.3. Нормативные и правовые документы

Не предусмотрены

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	https://ivseu.bibliotech.ru	БиблиоТех: электронно-библиотечная система ИГЭУ	По логину и паролю
5	https://ivseu-vkr.bibliotech.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	Свободный
8	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
9	http://нэб.пф	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
10	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
11	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
12	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
13	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
14	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	Свободный
15	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
16	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный
17	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный
18	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics	Федеральная служба государственной статистики:	Свободный

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
		информационные справочные системы	
19	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
20	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 396 часов, из них 164 часа аудиторных занятий и 205 часов, отведенный на самостоятельную работу обучающегося. Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице. Контроль освоения дисциплины осуществляется в соответствии с ПОЛОЖЕНИЕМ о системе РИТМ в ИГЭУ.

Рубежный (итоговый) контроль проводится один раз и предполагает выставление экзамена.

Текущий контроль освоения дисциплины осуществляется в форме учета посещаемости занятий и активности при подготовке и обсуждении докладов, экспресс-опроса в начале каждого практического занятия, тестирования и результатов выполнения домашних работ.

Промежуточный контроль осуществляется в форме письменной работы с теоретическими вопросами и тестовыми заданиями.

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины (*модуля*) приведены в таблице:

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 «Биография студента, образование, наука и техника»		
Подготовка к практическим занятиям по теме «Моя биография»	Самостоятельное изучение лексики по теме	См. главу № 1 учебника [6.1; 1, с. 6 – 7]
Подготовка к практическим занятиям по теме «Моя семья»	Самостоятельное изучение лексики по теме	См. главу № 2 учебника [6.1; 1, с. 29 – 32]
Подготовка к практическим занятиям по теме «Моя родной город»	Самостоятельное изучение лексики по теме	См. главу № 4 учебника [6.1; 1, с. 25 – 28]
Подготовка к практическим занятиям по теме «Моя учеба»	Самостоятельное изучение лексики по теме	См. главу № 1 УП «Образование в России и Германии» [6.2; 1, с. 3–8]
Подготовка к практическим занятиям по теме «Образование»	Самостоятельное изучение лексики по теме	См. главу № 2 УП «Образование в России и Германии» [6.2; 1, с. 11–15]
Подготовка к практическим занятиям	Самостоятельное изучение лексики по теме	См. главу № 6 учебника [6.1; 1, с. 93–95]

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
по теме «Моя будущая профессия»		
Подготовка к практическим занятиям по теме «Немецкие изобретатели»	Самостоятельное изучение лексики по теме	См. МУ «Немецкие ученые и изобретатели» [6.2; 11]
Подготовка к практическим занятиям по теме «Изобретатели и их изобретения»	Самостоятельное изучение лексики по теме	См. МУ «Немецкие ученые и изобретатели» [6.2; 11]
Подготовка к практическим занятиям по теме «Величайшие изобретения человечества»	Самостоятельное изучение лексики по теме	 10-deutsche-erfinder-und-ihre-genialen-Ideen">https://www.dw.com > 10-deutsche-erfinder-und-ihre-genialen-Ideen
Подготовка к практическим занятиям по теме «Компьютер в моей жизни»	Самостоятельное изучение лексики по теме	См. главу № 10 учебника [6.1; 1, с. 70 – 74]
Подготовка к практическим занятиям по теме «Точные науки»	Самостоятельное изучение лексики по теме	См. главу № 11 учебника [6.1; 1, с. 82 – 86]
Подготовка к практическим занятиям по теме «Предлоги. Местоименные наречия»	Самостоятельное изучение лексики по теме	См. МУ «Коммуникативная грамматика» [6.2; 4. С. 50–54]
Раздел № 2 «Особенности немецкого технического текста. Немецкоязычные страны»		
Подготовка к практическим занятиям по теме Пассивный залог»	Самостоятельное изучение теоретического материала	См. МУ «Пассив» [6.2; 9, с. 3–6]
Подготовка к практическим занятиям по теме «Пассивный залог»	Самостоятельное изучение теоретического материала	См. МУ «Пассив» [6.2; 9, с. 15–22]
Подготовка к практическим занятиям по теме «Придаточные предложения»	Самостоятельное изучение теоретического материала	См. УП «Сложное предложение в немецком языке» [6.2; 3, с. 4–6]
Подготовка к практическим занятиям по теме «Придаточные определительные предложения»	Самостоятельное изучение теоретического материала	См. УП «Сложное предложение в немецком языке» [6.2; 3, с. 12–15]
Подготовка к практическим занятиям по теме «Инфинитив»	Самостоятельное изучение теоретического материала	См. МУ «Инфинитив. Инфинитивные группы и обороты» [6.2; 10, с. 4–6]
Подготовка к практическим занятиям по теме «Инфинитивные группы и обороты»	Самостоятельное изучение теоретического материала	См. МУ «Инфинитив. Инфинитивные группы и обороты» [6.2; 10, с. 12–18]
Подготовка к практическим занятиям по теме «Причастия»	Самостоятельное изучение теоретического материала	См. МУ «Причастие в немецком языке»
Подготовка к практическим занятиям по теме «Защита	Самостоятельное изучение теоретического материала	См. главы № 7, 14 учебника [6.1; 1, с. 98 – 112; 231–233]

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
окружающей среды. Новые виды энергии» »		
Подготовка к практическим занятиям по теме «Германия»	Самостоятельное изучение лексики по теме	См. УП «Немецкоязычные страны (Германия, Австрия, Швейцария)» [6.1; 2, с. 6 – 40]
Подготовка к практическим занятиям по теме «Австрия»	Самостоятельное изучение лексики по теме	См. УП «Немецкоязычные страны (Германия, Австрия, Швейцария)» [6.1; 2, с. 42 – 58]
Подготовка к практическим занятиям по теме «Швейцария»	Самостоятельное изучение лексики по теме	См. УП «Немецкоязычные страны (Германия, Австрия, Швейцария)» [6.1; 2, с. 60 – 76]
Подготовка к практическим занятиям по теме «Культура Германии»	Самостоятельное изучение текстового материала по теме	См. учебник [6.1; 1, с. 236–249]
Раздел № 3. «Структура и принцип работы АЭС»		
Подготовка к практическим занятиям	Самостоятельное изучение лексики по теме	См. УП [6,1; 3 с. 5]
Подготовка к практическим занятиям	Самостоятельное изучение лексики по теме, подготовка презентации на тему «Ein KKW Russlands»	См. УП [6,1; 3 с. 7 – 8]
Подготовка к практическим занятиям	Самостоятельное изучение лексики по теме, подготовка презентации на тему «Ein KKW Deutschlands»	См. УП [6,1; 3 с. 10 – 12]
Подготовка к практическим занятиям	Самостоятельное изучение лексики по теме, повторение структур пассивного залога	См. УП [6,1; 3 с. 19 – 21]
Подготовка к практическим занятиям	Самостоятельное изучение лексики по теме, повторение структур пассивного залога	См. УП [6,1; 3 с. 21 – 24]
Подготовка к практическим занятиям	Самостоятельное изучение лексики по теме, повторение структур пассивного залога	См. УП [6,1; 3 с. 25 – 26]
Подготовка к практическим занятиям	Самостоятельное изучение лексики по теме, повторение структуры сложносоставных слов	См. УП [6,1; 3 с. 32 – 33]
Подготовка к практическим занятиям	Подготовка к выступлению на иностранном языке	См. УП [6,1; 3 с. 34 – 35]

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- чтение лекций с использованием презентаций;
- использование специализированного программного обеспечения,

- использование элементов дистанционного обучения при самостоятельной работе обучающихся;
- использование компьютерного тестирования в ходе проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.
- применение компьютерных учебников, автоматизированных обучающих систем, компьютерного тестирования;
- проведение вебинаров и т.п.

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности подгруппы). Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Проектор. Экран. Набор учебно-наглядных пособий
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ОСНОВЫ ДЕЛОВОЙ КОММУНИКАЦИИ»

Уровень высшего образования	<u>Специалитет</u>
Направление подготовки	<u>14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг</u>
Специализация образовательной программы	<u>Проектирование и эксплуатация атомных станций</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Русского и французского языков</u>

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний, а также совершенствование навыков и умений, необходимых для эффективной деловой коммуникации на государственном языке Российской Федерации в устной и письменной форме.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-4 – способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
правила личной и деловой устной и письменной коммуникации, современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках З(УК-4)-1	называет и поясняет правила личной и деловой устной и письменной коммуникации, современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия У (УК-4)-1	применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий В (УК-4)-1	методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий – РО-3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, указаны в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 36 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1.	Особенности деловой коммуникации	2	6				8	16
2.	Деловая письменная коммуникация	2	6				10	18
3.	Деловая устная коммуникация	2	8				8	18
4.	Деловая риторика и основы презентации результатов профессиональной деятельности	2	8				10	20
	Промежуточная аттестация	Зачет						
ИТОГО по дисциплине		8	28				36	72

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1.	Особенности деловой коммуникации. Понятия «общение», «коммуникация», «деловая коммуникация». Виды деловой коммуникации. Вербальная и невербальная деловая коммуникация. Формы национального языка. Нормы современного русского литературного языка. Понятие «государственный язык» Российской Федерации.	РО-1
2.	Деловая письменная коммуникация. Текстовые нормы делового письма. Деловая переписка: классификация деловых писем, их специфика. Языковые формулы деловых писем, особенности письменного делового этикета. Личные служебные документы (резюме при устройстве на работу, заявление).	РО-1
3.	Деловая устная коммуникация. Деловая беседа. Деловой телефонный разговор и собеседование при приеме на работу как разновидности деловой беседы. Деловое совещание. Деловые переговоры. Этические нормы устной деловой коммуникации.	РО-1
4.	Деловая риторика и основы презентации результатов профессиональной деятельности. Предмет и задачи деловой риторики. Деловая риторика и универсальные принципы успешной коммуникации. Законы и приемы деловой риторики. Презентация результатов профессиональной деятельности при сопровождении мультимедийной презентации (презентационная речь). Подготовка и проведение пресс-конференции.	РО-1

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Основные характеристики деловой коммуникации	РО-2
	Языковые нормы в деловой коммуникации	РО-2

№ раз-дела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
	Невербальные аспекты делового общения	РО-2
2.	Текстовые нормы делового письма. Работа с заявлением. Деловая переписка: классификация деловых писем, их специфика	РО-2
	Работа с языковыми формулами, особенности письменного делового этикета	РО-2
	Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК1	РО-3
3	Деловая беседа: разновидности деловой беседы, принципы этикета. Деловой телефонный разговор	РО-2
	Собеседование при приеме на работу как разновидность деловой беседы	РО-2
	Деловое совещание.	РО-2
4	Деловые переговоры.	РО-2
	Риторические приёмы в деловой коммуникации	РО-2
	Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК2	РО-3
	Представление результатов профессиональной деятельности с использованием мультимедийной презентации	РО-2
	Пресс-конференция: подготовка и проведение	РО-2

3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раз-дела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2
2	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3
3	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2
4	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;

- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе «РИТМ»;
- промежуточная аттестация в форме зачета во 1 семестре.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль успеваемости проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля успеваемости служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине, приведенный в Приложении 2.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Фалина, В.А. Деловой русский язык в сфере профессиональной коммуникации [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.А. Фалина; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина». – Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2017.—Загл. с титул. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.— https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2019012315092609100002734495	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
2	Токарева, Г.В. Культура русской речи [Электронный ресурс]:	ЭБС	

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	учебное пособие / Г. В. Токарева ; Министерство образования и науки Российской Федерации; ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".— Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2011.—160 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422575019929200009167 .	«Библиотех»	Электронный ресурс

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Коровина, А.В. Риторика в сфере профессиональной коммуникации [Электронный ресурс]: учебное пособие по русскому языку в сфере профессиональной коммуникации для студентов очного и заочного отделений / А. В. Коровина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".— Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2017.—Загл. с титул. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.— https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2019012213030622600002735737 .	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Нормативные и правовые документы не используются.

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1.	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2.	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3.	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4.	https://ivseu.bibliotech.ru	БиблиоТех: электронно-библиотечная система ИГЭУ	По логину и паролю
5.	https://ivseu-vkr.bibliotech.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6.	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7.	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	По логину и паролю
8.	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
9.	http://нзб.рф	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
10.	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
11.	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
12.	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
13.	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
14.	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	Свободный
15.	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
16.	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный
17.	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный
18.	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
19.	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
20.	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
21.	http://gramota.ru	Справочно-информационный портал Грамота.ру – русский язык для всех	Свободный

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Особенности деловой коммуникации		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с основными понятиями курса, основными характеристиками деловой коммуникации	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с основными понятиями курса, основными характеристиками деловой коммуникации	Чтение основной литературы [6.1.1, 6.1.2] Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с основными понятиями курса, основными характеристиками деловой коммуникации	Самостоятельное выполнение заданий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 2. Деловая письменная коммуникация		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с классификацией деловых писем и их спецификой, текстовыми нормами и языковыми формулами деловых писем, особенностями делового пись-	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	менного этикета	
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с классификацией деловых писем и их спецификой, текстовыми нормами и языковыми формулами деловых писем, особенностями делового письменного этикета	Чтение основной литературы [6.1.1, 6.1.2] Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с классификацией деловых писем и их спецификой, текстовыми нормами и языковыми формулами деловых писем, особенностями делового письменного этикета	Самостоятельное выполнение заданий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 3. Деловая устная коммуникация		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с особенностями разных видов деловой устной коммуникации	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с особенностями разных видов деловой устной коммуникации: делового телефонного разговора, деловой беседы, делового совещания, деловых переговоров	Чтение основной литературы [6.1.1, 6.1.2] Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с особенностями разных видов деловой устной коммуникации: делового телефонного разговора, деловой беседы, делового совещания, деловых переговоров	Самостоятельное выполнение заданий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 4. Деловая риторика и основы презентации результатов профессиональной деятельности		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с основами красноречия, подготовкой и представлением публичной речи	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с использованием риторических приемов в деловой коммуникации, представлением результатов профессиональной деятельности с использованием мультимедийной презентации, подготовкой и проведением пресс-конференции	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.2, 6.2.1] Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с использованием риторических приемов в деловой коммуникации, представлением результатов профессиональной деятельности при сопровождении мультимедийной презентации, подготовкой и проведением пресс-конференции	Самостоятельное выполнение заданий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- использование элементов дистанционного обучения при самостоятельной работе обучающихся.

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1.	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2.	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)
2.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)
3.	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ПРАВОВЕДЕНИЕ»

Уровень высшего образования	Специалитет
Направление подготовки	14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация, инжиниринг»
Специализация образовательной программы	«Проектирование и эксплуатация атомных станций»
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Истории, философии и права

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний об основных правовых понятиях, источниках и содержании отраслей российского права; формирование умений находить и анализировать правовые нормы для определения юридически обоснованных способов решения различных ситуаций в общественных и профессиональных отношениях; приобретение практического опыта применения правовых норм для юридически обоснованного решения задач в рамках поставленной цели.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Сущность и методы правового регулирования общественных отношений, основные правовые понятия, источники и содержание отраслей российского права, содержание основных нормативных и правовых документов, относящихся к профессиональной деятельности З(УК-1)-2	Называет и объясняет основные правовые понятия, имеет представление об источниках и содержании отраслей российского права – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Применять правовой подход к анализу проблемных ситуаций, вырабатывать на этой основе стратегию действий и принимать юридически обоснованные решения для её реализации У(УК-1)-2	Находит и анализирует правовые нормы, необходимые для определения круга задач в рамках поставленной цели и выбора юридически обоснованных способов их решения – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками использования нормативно-правовых актов в системном и критическом анализе проблемных ситуаций, постановки цели, определении способов ее достижения, разработке стратегий действий В(УК-1)-2	Применяет правовые нормы для юридически обоснованного решения задач в рамках поставленной цели – РО-3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины (модули), практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 32 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при

наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Основы теории права	4	2				4	10
2	Основы конституционного права РФ	2	2				4	8
3	Основы гражданского права РФ	4	4				8	16
4	Основы семейного права РФ	2					6	8
5	Основы трудового права РФ	4	2				6	12
6	Основы административного права РФ	2					4	6
7	Основы уголовного права РФ	2	2				8	12
	Промежуточная аттестация	Зачет						
ИТОГО по дисциплине		20	12				40	72

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Основы теории права. Понятие права. Объективное и субъективное право. Признаки права. Норма права: понятие, структура, классификация. Институт, отрасль, система права. Источники (формы) права. Основные правовые системы современности. Правоотношение: понятие, структура, основания возникновения. Юридические факты и их классификация. Понятие и виды правонарушений. Состав правонарушения: объект, объективная сторона, субъект, субъективная сторона правонарушения. Юридическая ответственность как правоотношение. Виды юридической ответственности. Основания освобождения от юридической ответственности. Реализация права: понятие, формы. Виды правоприменительных актов	PO-1
2	Основы конституционного права РФ. Сущность конституции, ее формы и структура. Общая характеристика Конституции РФ от 12 декабря 1993 г. Понятие и содержание основ конституционного строя РФ. Понятие и основные принципы конституционно-правового статуса человека и гражданина в РФ. Понятие, сущность и принципы федеративного устройства РФ. Понятие и признаки органов государственной власти в РФ, их система. Конституционные основы организации местного самоуправления в РФ	PO-1
3	Основы гражданского права РФ. Предмет, принципы и источники гражданского права. Субъекты гражданского права. Правосубъектность физических лиц. Юридические лица как субъекты гражданского права. Порядок и способы образования юридических лиц. Организационно-правовые формы юридических лиц. Реорганизация и прекращение деятельности юридических лиц. Понятие и виды объектов гражданских прав. Деньги и ценные бумаги как объекты гражданских прав. Особенности гражданско-правового режима валютных ценностей. Понятие, признаки и виды вещных прав. Содержание и виды права	PO-1

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	собственности. Основания возникновения и прекращения права собственности. Право интеллектуальной собственности. Понятие, основания возникновения и виды гражданско-правовых обязательств. Способы прекращения обязательств. Понятие, виды и форма гражданско-правового договора. Понятие наследования. Место и время открытия наследства. Наследование по закону. Наследование по завещанию. «Недостойные» и «обязательные» наследники	
4	Основы семейного права РФ. Понятие семьи и семейных правоотношений. Условия и порядок заключения брака. Основания и порядок прекращения брака. Личные неимущественные и имущественные правоотношения между супругами. Права и обязанности родителей и детей. Лишение и ограничение родительских прав. Формы воспитания детей, оставшихся без попечения родителей: усыновление (удочерение), опека и попечительство, приемная семья. Алиментные обязательства в семейном праве	РО-1
5	Основы трудового права РФ. Понятие, источники и принципы трудового права. Коллективный договор. Трудовой договор. Переводы и перемещения работников. Прекращение трудового договора. Защита персональных данных работников. Понятия и виды рабочего времени. Совместительство и совмещение. Сверхурочная работа и ее условия. Время отдыха: перерыв, отпуск (виды, условия, продолжительность), выходные дни, нерабочие праздничные дни. Оплата труда. Поощрения, льготы и компенсации. Ответственность в трудовом праве. Виды дисциплинарных взысканий за нарушение трудовой дисциплины. Способы защиты трудовых прав работников	РО-1
6	Основы административного права РФ. Предмет и источники административного права. Специфика субъектов административного права. Понятие, особенности и виды административно-правовых норм. Понятие, основные черты и виды административных правоотношений. Понятие и виды административных правонарушений. Понятие признаки и основания административной ответственности. Состав административного проступка. Основания освобождения от административной ответственности. Понятие и виды административного принуждения. Понятие и виды административного взыскания. Процедура производства по делам об административных правонарушениях: принципы и стадии	РО-1
7	Основы уголовного права РФ. Предмет и источники уголовного права. Понятие и признаки преступления. Состав преступления. Обстоятельства, исключающие преступность деяния. Стадии совершения умышленного преступления. Категории преступлений. Ответственность несовершеннолетних. Понятие и основания уголовной ответственности. Презумпция невиновности. Формы соучастия в преступлении. Ответственность соучастников преступления. Понятие множественности преступлений. Значение рецидива для квалификации преступления и назначение наказания. Понятие и цели наказания. Система и виды уголовных наказаний. Условное осуждение. Уголовная ответственность за коррупционные преступления. Уголовно-правовая квалификация и ответственность за экстремизм и терроризм	РО-1

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Основы теории права	РО-1
2	Основы конституционного права РФ	РО-2

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
3	Основы гражданского права РФ. Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК1	РО-2, РО-3
4	Основы трудового права РФ	РО-2
5	Основы уголовного права РФ. Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК2	РО-2, РО-3

3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	РО-2
2	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	РО-2
3	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	РО-2, РО-3
4	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	РО-2
5	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	РО-2, РО-3
6	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	РО-2, РО-3
7	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	РО-2

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;

- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе РИТМ;
- промежуточная аттестация.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль успеваемости проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля успеваемости служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Котова, Ксения Алексеевна. Правоведение [Электронный ресурс]: учебное пособие / К. А. Котова, С. Ю. Лисова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Изд. 2-е, перераб. и доп.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2017.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.— https://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2017112013182987400002737558	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
2	Котова, К. А. Правоведение [Электронный ресурс]: практикум / К. А. Котова, С. Ю. Лисова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2016.—91 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2016050416051346800000749357 .	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Печенкина, Н. А. Пакет тестовых вопросов и заданий по курсу "Правоведение" [Электронный ресурс]: методические рекомендации для студентов технических специальностей / Н. А. Печенкина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина" ; Каф. связей с общественностью и массовых коммуникаций.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2013.—Загл. с тит. экрана.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422483192790500001149 .	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
2	Запорожец, С. А. Конституционное право Российской Федерации: конспект лекций : учебное пособие / С. А. Запорожец. — Севастополь : СевГУ, 2020. — 227 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/164924 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
3	Панфилова, В. И. Гражданское право (в схемах и таблицах) : учебное пособие / В. И. Панфилова. — Хабаровск : ДВГУПС, 2020. — 124 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/179383 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
4	Суденко, В. Е. Уголовное право. Общая часть : альбом / В. Е. Суденко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : РУТ (МИИТ), 2020. — 112 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/188786 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
5	Смоленский, М. Б. Основы трудового права : учебное пособие / М. Б. Смоленский. — Ростов-на-Дону : РГУПС, 2020. — 128 с. — ISBN 978-5-88814-896-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/147361 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
6	Семейное право : учебно-методическое пособие / составитель А. А. Билдинмаа. — Кызыл : ТувГУ, 2018. — 67 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/156201 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	Конституция Российской Федерации: принята всенародным голосованием 12.12.1993 (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
2	Всеобщая декларация прав человека: принята Генеральной Ассамблеей ООН 10.12.1948	ИСС «КонсультантПлюс»
3	Декларация прав и свобод человека и гражданина: принята Верховным Советом РСФСР 22.11.1991	ИСС «КонсультантПлюс»
4	Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая): федеральный закон от 30.11.1994 № 51-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
5	Семейный кодекс Российской Федерации: федеральный закон от 29.12.1995 № 223-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
6	Трудовой кодекс Российской Федерации: федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
7	Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях: федеральный закон от 30.12.2001 № 195-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
8	Уголовный кодекс Российской Федерации: федеральный закон от 13.06.1996 № 63-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
9	О противодействии терроризму: федеральный закон от 06.03.2006 № 35-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
10	О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации: указ Президента РФ от 31.12.2015 № 683 (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
11	О национальном плане противодействия коррупции на 2018–2020 годы: указ Президента Российской Федерации от 29.06.2018 № 378 (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный доступ
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный доступ
4	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ / КГЭУ	По логину и паролю
5	https://elib.ispu.ru/catalogpdf/vkr-ispu	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный доступ
8	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
9	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
10	https://rosstat.gov.ru/databases	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный доступ
11	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
12	http://vestnik.ispu.ru	Вестник Ивановского государственного энергетического университета: научный журнал	Свободный доступ
13	http://www.kremlin.ru	Официальный сайт Президента Российской Федерации	Свободный доступ
14	http://council.gov.ru	Официальный сайт Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации	Свободный доступ
15	http://duma.gov.ru	Официальный сайт Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации	Свободный доступ
16	http://government.ru	Официальный сайт Правительства Российской Федерации	Свободный доступ

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Основы теории права		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Работа с нормативными и правовыми документами, указанными в подразделе 6.3 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 2. Основы конституционного права РФ		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Работа с нормативными и правовыми документами, указанными в подразделе 6.3 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 3. Основы гражданского права РФ		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Работа с нормативными и правовыми документами, указанными в подразделе 6.3 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 4. Основы семейного права РФ		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Работа с нормативными и правовыми документами, указанными в подразделе 6.3 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 5. Основы трудового права РФ		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Работа с нормативными и правовыми документами, указанными в подразделе 6.3 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 6. Основы административного права РФ		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Работа с нормативными и правовыми документами, указанными в подразделе 6.3 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 7. Основы уголовного права РФ		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Работа с нормативными и правовыми документами, указанными в подразделе 6.3 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- проведение учебных занятий с использованием презентаций;
- использование элементов дистанционного обучения при самостоятельной работе обучающихся.

9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
3	Яндекс.Браузер	Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Презентационное оборудование (компьютер, проектор, экран)
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Презентационное оборудование (компьютер, проектор, экран)
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ФИЛОСОФИЯ»

Уровень высшего образования	Специалитет
Направление подготовки	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Направленность (профиль) образовательной программы	Проектирование и эксплуатация атомных станций
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Истории, философии и права

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний об основных направлениях философской мысли и базовых философских категориях, о методах эмпирического и теоретического научного познания и их взаимосвязи, о принципах системного подхода, а также об особенностях этики, философии в культурах народов мира; формирование умений использовать философские категории, методы научного познания и принципы системного подхода, осуществлять поиск и систематизировать получаемую информацию для критической оценки явлений общественной жизни, обоснования своей мировоззренческой позиции, а также умения проводить сравнительный анализ причин межкультурных различий в обществе в философском контексте, излагать собственную этическую позицию; приобретение практических навыков абстрактного мышления, критического анализа и синтеза полученной информации и системного подхода для решения поставленных задач, а также навыков анализа культурного разнообразия; формирования собственной мировоззренческой позиции, этическими принципами межкультурного взаимодействия.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основные направления философской мысли и базовые философские категории, методы эмпирического и теоретического научного познания и их взаимосвязь, принципы системного подхода З(УК-1)-3	Называет основные направления философской мысли и базовые философские категории, методы эмпирического и теоретического научного познания и их взаимосвязь, принципы системного подхода – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Использовать философские категории, методы научного познания и принципы системного подхода, осуществлять поиск и систематизировать получаемую информацию для критической оценки явлений общественной жизни, обоснования своей мировоззренческой позиции У(УК-1)-3	Использует философские категории, методы научного познания и принципы системного подхода, осуществляет поиск и систематизирует получаемую информацию для критической оценки явлений общественной жизни, обоснования своей мировоззренческой позиции – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками абстрактного мышления, критического анализа и синтеза полученной информации и системного подхода для решения поставленных задач В(УК-1)-3	Применяет навыки абстрактного мышления, критического анализа и синтеза полученной информации и системного подхода для решения поставленных задач – РО-3
<i>Способность анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия (УК-6)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Базовые особенности этики, философии в культурах народов мира З(УК-5)-2	Поясняет базовые особенности этики, философии в культурах народов мира – РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Проводить сравнительный анализ причин межкультурных различий в обществе в философском контексте, излагать собственную этическую позицию	Проводит сравнительный анализ причин межкультурных различий в обществе в философском контексте, излагает собственную этическую позицию – РО-5

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
З(УК-5)-2	
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками анализа культурного разнообразия, формирования собственной мировоззренческой позиции, этическими принципами межкультурного взаимодействия В(УК-5)-2	Обладает навыками анализа культурного разнообразия, формирования собственной мировоззренческой позиции, применяет этические принципы межкультурного взаимодействия – РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины (модули), практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 34 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Предмет философии и ее исторические типы	6	4				10	20
2	Основные проблемы онтологии	4	2				6	12
3	Философия познания	4	2				6	12
4	Социальная философия и философия истории	4	2				8	14
5	Философская антропология	4	2				8	14
	Промежуточная аттестация	Зачет						
ИТОГО по дисциплине		22	12				38	72

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Предмет философии и ее исторические типы. Философия как социокультурное явление. Мировоззрение и философия, возникновение философии как мировоззренческой рефлексии, осуществляемой в понятиях и формах логики. Роль философии в жизни человека и общества. Проблема основного вопроса философии, основные варианты формулировки: И. Кант, Ф. Энгельс. А. Камю. Проблема метода в философии, ее генезис. Диалектика и адиалектика. Философия, наука, религия: специфика философского знания. История философии как процесс. Специфика истории философии. Основные направления, школы философии и этапы развития. Зарождение философской мысли. Специфика, основные проблемы, направления и представители древней философии Индии и Китая, философии Античности, Средневековья, Ренессанса (Возрождения). Философия Нового времени (XVII- XIXвв.) и Новейшего времени (XX-XXIвв.): специфика и проблематика. Основные особенности и представители Русской философии этого периода	PO-1, PO-4
2	Основные проблемы онтологии. Основные проблемы онтологии. Учение о бытии. Категории бытия, существования и их модусов. Диалектика бытия и небытия. Основные формы бытия. Понятие «реальность», виды реальности. История формирования понятия «материя». Проблема философского определения материи. Движение, пространство и время в философском осмыслении. Современная естественно-научная картина материального мира, его структуры. Понятия материального и идеального. Философские интерпретации феномена сознания: креационизм и эволюционизм. Сознание и мозг. Структура и функции сознания. Человеческое сознание и психика животных. Проблема искусственного интеллекта. Место психики и разума в структуре бытия	PO-1
3	Философия познания. Философия познания. Познание, его возможности и границы. Истоки и сущность человеческого познания. Субъект и объект познания, их диалектика. Единство чувственного и рационального познания, их основные формы. Наука как высший уровень теоретического познания. Проблема истины и ее достижимости. Понятие истины. Проблема критериев истины. Практика – объективный критерий истины. Диалектика: ее основные законы и категории. Универсальные связи бытия. Классическая формулировка диалектики Г.В.Ф. Гегелем: объективная диалектика мира и субъективная диалектика познания. Основные законы диалектики: закон единства и борьбы противоположностей, закон взаимного перехода количественных и качественных изменений, закон отрицания отрицания. Особенности категорий диалектики. Методологическое значение основных законов и категорий диалектики. Развитие диалектики в общей теории систем и синергетике	PO-1
4	Социальная философия и философия истории. Общество как объект философского анализа. Основные направления развития представлений о закономерностях развития общества. Формационная и цивилизационная концепции. Проблема построения теоретической модели общества. Общая классификация подходов к определению детерминант развития общества. Гражданское общество и государство. Общество и культура. Структура общества. Специфика социальных законов.. Проблема движущих сил истории. Историческая необходимость и сознательная деятельность людей. Понятие «Великая личность», ее место в историческом процессе, возможности и их границы. Глобальные проблемы современности: политические, экологические, демографические, экономические, духовные. Пути их решения. Взаимодействие цивилизаций. Будущее человечества: перспектива физического и духовного выживания и развития. Концепции устойчивого развития и ноосферной коэволюции	PO-1, PO-4

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
5	Философская антропология. Специфика и актуальность философского рассмотрения человека, краткая история проблемы. Проблема определения сущности Человека. Атрибутивные свойства Человека. Сущность Человека и его существование. Человек, индивидуальность, личность. Биологическое и социальное, телесное и духовное в человеке. Личность и проблема ценностной ориентации. Природа ценностей, их классификация и иерархия. религиозные, нравственные, эпистемологические, эстетические ценности. Проблема определения добра и зла в истории человечества. Мораль, справедливость, право. Свобода и любовь как универсальные ценности. Проблема обретения смысла жизни. Представления о смерти и бессмертии. Представления о счастье, его достижимости	РО-1, РО-4

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Философия как социокультурное явление. История философии как процесс	РО-2, РО-3
2	Основные проблемы онтологии. Мир как совокупная реальность	РО-2, РО-3
3	Философия познания: основные проблемы. Диалектика познания	РО-2, РО-3
4	Социальная философия и философия истории. Глобальные проблемы современности	РО-4, РО-5, РО-6
5	Философская антропология. Проблема духовных ценностей и смысла жизни Человека	РО-5, РО-6

3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2, РО-5
	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	РО-3, РО-6
2	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2, РО-5
	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	РО-3, РО-6
3	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2, РО-5
	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	РО-3, РО-6
4	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2, РО-5
	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	РО-3, РО-6
5	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2, РО-5
	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	РО-3, РО-6

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе РИТМ;
- промежуточная аттестация.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль успеваемости проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля успеваемости служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Брагин, А. В. Философия для бакалавров [Электронный ресурс]: курс лекций / А. В. Брагин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2017.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.— https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2017082213480484100002736547 .	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
2	Ерофеева, К. Л. Философия человека: антропология и аксиология [Электронный ресурс]: учебное пособие / К. Л. Ерофеева ; Министерство образования и науки Российской Федерации; ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2013.—216 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422460104731900008402 .	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
3	Куликова, О. Б. Основные проблемы онтологии [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / О. Б. Куликова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2010.—156 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013040916375418596500007227 .	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
4	Куликова, О. Б. Философия познания: анализ основных проблем. Общая характеристика методов научного познания [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / О. Б. Куликова ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2009.—90 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422261646545200005769 .	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
5	Максимов, М. В. Предмет философии и ее исторические типы [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / М. В. Максимов, Л. М. Максимова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2016.—Загл. с тит. экрана.—Электронная версия печат. публикации.— https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2016121309502331700000749377 .	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Алексеев, П. В. Философия: учебник для вузов / П. В. Алексеев, А. В. Панин ; Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова .—3-е изд., перераб. и доп.—М.: Проспект: Изд-во Моск. ун-та, 2005.—608 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	79

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
2	Введение в философию: учебное пособие для вузов / И. Т. Фролов и др.—Изд. 3-е, перераб. и доп.—М.: Республика, 2004.—623 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	48
3	Спиркин, А. Г. Философия: учебное пособие / А. Г. Спиркин.—2-е изд.—М.: Гардарики, 2003.—736 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	91
4	Философия: хрестоматия / Российская академия государственной службы при Президенте Российской Федерации; сост. К. Х. Делокаров [и др.]; отв. ред. К. Х. Делокаров, С. Б. Роцинский.—М.: РАГС, 2006.—768 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	28
5	Философия: учебник для вузов / А. А. Оганов и др. ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова ; под ред. А. Ф. Зотова, В. В. Миронова, А. В. Разина.—[2-е изд., перераб. и доп.].—М.: Академический Проект: Трикта, 2004.—688 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	47

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Нормативные и правовые документы не используются.

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный доступ
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный доступ
4	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ / КГЭУ	По логину и паролю
5	https://elib.ispu.ru/catalogpdf/vkr-ispu	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный доступ
8	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
10	https://rosstat.gov.ru/databases	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный доступ
11	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
12	http://vestnik.ispu.ru	Вестник Ивановского государственного энергетического университета: научный журнал	Свободный доступ
13	http://filosof.historic.ru	Электронная библиотека по философии	Свободный доступ
14	https://www.philosophy.ru	Философский портал	Свободный доступ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
15	https://nbmgu.ru	Научная библиотека Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова	Свободный доступ

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Предмет философии и ее исторические типы		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 2. Основные проблемы онтологии		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 3. Философия познания		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 4. Социальная философия и философия истории		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 5. Философская антропология		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЪЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- проведение учебных занятий с использованием презентаций;
- использование элементов дистанционного обучения при самостоятельной работе обучающихся.

9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
2	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
3	Яндекс.Браузер	Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Презентационное оборудование (компьютер, проектор, экран)
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Презентационное оборудование (компьютер, проектор, экран)
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК В СФЕРЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
КОММУНИКАЦИИ»

Уровень высшего образования	Специалитет
Направление подготовки	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Специализация образовательной программы	Проектирование и эксплуатация атомных станций
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Русского и иностранных языков

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний об основных концепциях и принципах совершенствования иноязычной коммуникативной компетенции, формирование умений коммуникации в устной и письменной формах на иностранном языке, приобретение практических навыков владения иностранным языком для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>Способность применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия (УК - 4).</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Правила личной и деловой устной и письменной коммуникации, современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках. З (УК - 4)-1	Знает правила личной и деловой устной и письменной коммуникации, современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках . РО -1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия.. У (УК - 4)-1	Умеет применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия.. РО - 2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий. В (УК - 4)-1	Владеет методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых, средств и современных коммуникативных технологий . РО -3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 48 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1.	Подготовка к публичному выступлению на иностранном языке		4				6	10
2.	Международная деятельность Концерна Росэнергоатом в РФ: цели, задачи и перспективы		2				4	6
3.	Осуществление деятельности на действующих атомных электрических станциях Российской Федерации		2				2	4
4.	Nuclear Power		2				4	6
5.	Nuclear Industry		2				4	6
6.	Nuclear Energy		4				4	8
7.	Ядерные энергетические реакторы, типы и их классификация		2				4	6
8.	Водо-водяные энергетические реакторы		2				6	8
9.	CANDU – реакторы, особенности их работы		2				2	4
10.	Реакторы на быстрых нейтронах (БН-600)		2				2	4
11.	Плавающие АЭС, особенности и перспективы		2				4	6
12.	Деятельность МАГАТЭ		2				2	4
13.	Ядерное топливо		2				4	6
14.	Виды и типы ядерного топлива		2				2	4
15.	Тренировочные Центры на АЭС РФ		2				2	4
16.	Экология и АЭС		2				2	4
17.	Экологические проблемы и их способы решения		2				4	6
18.	Аварийные и чрезвычайные ситуации, связанные с работой АЭС		2				2	4
19.	Авария на Чернобыльской АЭС. Причины и последствия.		2				2	4
20.	Подготовка и выполнение презентаций на иностранном языке. Возможные варианты тем: «Техногенные катастрофы мирового масштаба», «Работа на действующих АЭС».		2				2	4
	Промежуточная аттестация	Зачет						
ИТОГО по дисциплине			44				64	108

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекции не предусмотрены.

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Трудности перевода специально-технической литературы по атомной энергетике и промышленности	PO-1
		PO-1, PO-2
		PO-1, PO-2
		PO-1, PO-2, PO-3

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
2	Типы и виды ядерных энергетических реакторов на действующих АЭС Российской Федерации. Их работа и особенности функционирования.	PO-1
		PO-1
3	Работа с профессионально-направленными текстами по атомной энергетике и промышленности. Работа с терминологическим словарем.	PO-1
		PO-1
		PO-1, PO-2
		PO-1, PO-2
4	Виды и типы ядерного топлива. Классификация и применение.	PO-1
		PO-1, PO-2
5	Международная деятельность концерна Росэнергоатом. МАГАТЭ	PO-1
		PO-1
6	Тренировочные Центры на действующих АЭС. Деятельность Ленинградской АЭС. Перспективы ее развития.	PO-1
		PO-1, PO-2
		PO-1, PO-2
7	Чрезвычайные и аварийные ситуации, возможные проблемы. Пути их решения и устранения. Катастрофа на Чернобыльской АЭС, ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ и пути устранения и последствия.	PO-1
		PO-1
		PO-1, PO-2
		PO-1, PO-2, PO-3
		PO-1, PO-2, PO-3

3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Трудности перевода специально-технической литературы. Изучение теоретического материала .	PO-1, PO-2, PO-3
	Подготовка к практическим занятиям	PO-1, PO-2, PO-3
2	Части речи на иностранном языке (общие сведения о частях речи; существительное, артикли)	PO-1, PO-2, PO-3
	Подготовка к практическим занятиям	PO-1, PO-2, PO-3
3	Работа с узкой терминологией по атомной энергетике, отработка лексических единиц	PO-1, PO-2, PO-3
	Подготовка к практическим занятиям	PO-1, PO-2, PO-3
4	Работа с лексическими единицами по атомной энергетике.	PO-1, PO-2, PO-3
	Подготовка к практическим занятиям	PO-1, PO-2, PO-3
5	Работа с терминологическим словарем по атомной энергетике	PO-1, PO-2, PO-3
	Подготовка к практическим занятиям	PO-1, PO-2, PO-3
6	Перевод предложений в пассивном залоге. Повторение теоретического материала и выполнение упражнений из учебного пособия Абросимова И.Н., Ежова С.А. «Атомные станции», работа с лексическими единицами и формами.	PO-1, PO-2, PO-3
	Подготовка к практическим занятиям	PO-1, PO-2, PO-3
7	Изучение материала по выполнению видео-презентаций на иностранном языке по тематике атомных станций	PO-1, PO-2, PO-3
	Подготовка к практическим занятиям	PO-1, PO-2, PO-3

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
8	Инфинитивные обороты. Изучение теоретического материала по темам «Субъектный инфинитивный оборот» и «Объектный инфинитивный оборот» по раздаточному материалу и обучающей программе. Перевод примеров из технических текстов с использованием инфинитивных конструкций.	PO-1, PO-2, PO-3
	Подготовка к практическим занятиям	PO-1, PO-2, PO-3
9	Согласование времен и косвенная речь. Определения прямой и косвенной речи, правила согласования времен в английском языке. Определение конструкций по теме из учебного пособия	PO-1, PO-2, PO-3
	Подготовка к практическим занятиям	PO-1, PO-2, PO-3
10	Герундий и герундиальный оборот. Определение герундия как части речи в английском языке, его отличительные черты, перевод герундия и герундиальных оборотов на русский язык	PO-1, PO-2, PO-3
	Подготовка к практическим занятиям	PO-1, PO-2, PO-3
11	Условные предложения. Виды наклонений (изъявительное и сослагательное) в английском языке, условные предложения и их три типа по пособию.	PO-1, PO-2, PO-3
	Подготовка к практическим занятиям	PO-1, PO-2, PO-3
12	Причастие и причастные обороты Написание научной статьи на иностранном языке. Повторение тем «Причастие», «Причастные обороты» и «Независимый причастный оборот» в английском языке с использованием обучающей программы	PO-1, PO-2, PO-3
	Подготовка к практическим занятиям	PO-1, PO-2, PO-3
13	Подготовка и выполнение презентаций на иностранном языке по типам и видам энергетических реакторов и видам ядерного топлива	PO-1, PO-2, PO-3
	Подготовка к практическим занятиям	PO-1, PO-2, PO-3

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе «РИТМ»;
- промежуточная аттестация в форме зачета в 4 семестре.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль успеваемости проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля успеваемости служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине, приведенный в Приложении 2.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Атомные станции: учебное пособие по английскому языку для студентов II курса специальности «Атомные станции»/ И.Н. Абросимова, С.А. Ежова. – ФГБОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина», 2008. – 215 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	100
2.	Hollett, Vicki. Business Objectives / V. Hollett.—First published 1996.—Oxford: Oxford University Press, 2009.—191: ill.—ISBN 9780194513913.—ISBN 0-19-451391-2.	Фонд библиотеки ИГЭУ	100

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Григорян, Алла Юрьевна. Грамматика английского языка [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Ю. Григорян, А. А. Григорян ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—276 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015110913022574000000743507 . Издание на др. носителе: Грамматика английского языка: учебное пособие / А. Ю. Григорян, А. А. Григорян ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново, 2015.—ISBN 978-5-00062-116-5 .— <URL: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015110913022574000000743507 >.	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
2.	Swan, Michael. The Good Grammar Book: A grammar practice	Фонд библиотеки	91

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	book for elementary to lower-intermediate students of English / M. Swan.—First publication 2001.—Oxford: Oxford University Press, [2009?].—292 p: Ill.—Index.—ISBN 9780194315197.—ISBN 9780194315203.	ИГЭУ	
3.	Фролов И.О., Абросимова И.Н. Англо-русский и Русско-английский терминологический словарь по атомной энергетике /ФГБОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина». – Иваново, 2014. – 364 с. – ISBN 978-5-89482-958-6.	Фонд библиотеки ИГЭУ	124
4.	Филатова, М.В. Грамматика английского языка для бакалавров технических направлений: учебное пособие / М. В. Филатова, Т. Н. Шмелева, С. А. Ежова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2018.—Ч. 2.—2018.—80 с:	Фонд библиотеки ИГЭУ	79

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1.	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2.	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3.	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4.	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5.	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6.	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7.	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
8.	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9.	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Трудности перевода специально-технической литературы.		
Работа с учебно-	Изучение теоретического	Усвоение грамматического материала,

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
методической литературой, электронными ресурсами	материала по узкой специализации в области атомной энергетики и промышленности (Абросимова И.Н., Ежова С.А. « Атомные станции», учебное пособие по профессионально-ориентированному чтению для студентов 1-2 курса специальности АЭС ИГЭУ)	отработанного на занятиях с преподавателем и выполнение дополнительных заданий по пройденным темам [6.1.2, 6.2.1] Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС. Работа с лексическими единицами УП «Атомные станции». Усвоение лексического материала и применение их в работе с пособием. Отработка материала по Электронному учебному пособию (Электронная оболочка УП).
Подготовка к практическим занятиям	Повторение системы видо-временных форм английского языка в действительном залоге	
Выполнение контрольных работ	Выполнение контрольной работы №1	
Раздел 2. Части речи на иностранном языке		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Общие ТЕРМИНЫ, понятия и основные лексические единицы по атомной энергетике и ядерной физике. Работа с терминологическим словарем по атомной энергетике.	Усвоение грамматического материала, отработанного на занятиях с преподавателем и выполнение дополнительных заданий по пройденным темам. Выполнение упражнений по переводу действительного залога в страдательный [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1] Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям	Закрепление лексических единиц по специальности «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг».	
Выполнение контрольных работ	Выполнение контрольной работы №1	
Раздел 3. Образование частей речи		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Особые случаи образования степеней сравнения прилагательных; признаки числительного, местоимения Работа с разными типами терминологических словарей, включая электронные (Англо-русский и русско-английский Терминологический словарь по атомной энергетике, авторы Фролов, Абросимова)	Усвоение грамматического материала, отработанного на занятиях с преподавателем и выполнение дополнительных заданий по пройденным темам. Подготовка к промежуточной аттестации, составление устной темы «О себе» [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.1.4] Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям	Неличные формы глагола в английском языке, правила их перевода на русский язык	
Выполнение контрольных работ	Выполнение контрольной работы №1	
Раздел 4. Глагол и его виды		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Виды и формы глаголов в иностранном языке. Перевод текстов по специальности с проверкой навыка пользования терминологическим словарем и успешного поиска нужного значения для данного текста	Усвоение грамматического материала, отработанного на занятиях с преподавателем и выполнение дополнительных заданий по пройденным темам [6.1.1, 6.1.2, 6.2.2] Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям	Правила перевода инфинитива и инфинитивных оборотов на русский язык	

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Выполнение контрольных работ	Выполнение контрольной работы №2	
Раздел 5. Глагол и его формы		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Видовременные формы в иностранном языке; их формы и случаи их употребления. Поиск терминов в словаре, чтение и перевод текстов экономической направленности для их обсуждения на групповом занятии с преподавателем	Перевод текстов технической направленности, выполнение упражнений по пройденной грамматической теме [6.1.1, 6.1.2, 6.2.2] Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям	Модальные глаголы и их эквиваленты	
Выполнение контрольных работ	Выполнение контрольной работы №2	
Раздел 6. Пассивный залог		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перевод предложений в пассивном залоге. Перевод текстов по специальности с проверкой навыка пользования терминологическим словарем и успешного поиска нужного значения для данного текста	Перевод текстов технической направленности, выполнение упражнений по пройденной грамматической теме [6.1.1, 6.1.2, 6.2.2] Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям	Сослагательное наклонение в английском языке	
Выполнение контрольных работ	Выполнение контрольной работы №2	
Раздел 7. The Infinitive		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перевод текстов по специальности с проверкой навыка пользования терминологическим словарем и успешного поиска нужного значения для данного текста	Усвоение грамматического материала, отработанного на занятиях с преподавателем и выполнение дополнительных заданий по пройденным темам. Подготовка к промежуточной аттестации, повторение правил перевода сложных грамматических конструкций в английском языке [6.1.1, 6.1.2, 6.2.2] Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям	Повторение теоретического материала по теме Инфинитив. Перевод примеров из технических текстов из раздаточного материала.	
Выполнение контрольных работ	Выполнение контрольной работы №2	
Раздел 8. Инфинитивные обороты		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение теоретического материала по темам «Субъективный инф.оборот» и «Объективный инф.оборот» по раздаточному материалу и обучающей программе. Перевод примеров из технических текстов с использованием инфинитивных конструкций.	Усвоение грамматического материала, отработанного на занятиях с преподавателем и выполнение дополнительных заданий по пройденным темам [6.1.1, 6.1.3, 6.2.2] Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям	Эмфатические конструкции и их перевод на русский язык	
Выполнение контрольных работ	Выполнение контрольной работы №3	
Раздел 9. Деятельность концерна Росэнергоатом в РФ		
Работа с учебно-	Работа с текстами по данной	Усвоение грамматического материала,

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
методической литературой, электронными ресурсами	теме. Выполнение упражнений и заданий по данной тематике из УП «Атомные станции»	отработанного на занятиях с преподавателем и выполнение дополнительных заданий по пройденным темам [6.1.1, 6.1.3, 6.2.2] Самостоятельная работа.
Подготовка к практическим занятиям	Выполнение упражнений из учебных пособий по специальности.	
Выполнение контрольных работ	Выполнение контрольной работы №3	
Раздел 10. Герундий и герундиальные обороты		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Определение герундия как части речи в английском языке, его особенности, перевод герундия и герундиальных оборотов на русский язык.	Усвоение грамматического материала, отработанного на занятиях с преподавателем и выполнение дополнительных заданий по пройденным темам. Подготовка к промежуточной аттестации [6.1.1, 6.1.3, 6.2.2] Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям	Выполнение грамматических упражнений по теме Герундий и герунд.обороты.	
Выполнение контрольных работ	Выполнение контрольной работы №3	
Раздел 11. Работа в компьютерной лаборатории ИФФ ОКСО		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Виды наклонений (изъявительное и сослагательное) в английском языке, условные предложения и их три типа по УП по грамматике английского языка.	Усвоение грамматического материала, отработанного на занятиях с преподавателем и выполнение дополнительных заданий по пройденным темам [6.1.2, 6.2.1] Самостоятельная работа.
Подготовка к практическим занятиям	Выполнение грамматических упражнений из пособия по грамматике (два пособия).	
Выполнение контрольных работ	Выполнение контрольной работы №1	
Раздел 12. Причастие и причастные обороты		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Написание научной статьи на иностранном языке по теме атомной энергетики. Разбор тем «Причастие и причастные обороты» и «Независимый причастный оборот» в английском языке с использованием обучающей программы по данным темам.	Усвоение грамматического материала, отработанного на занятиях с преподавателем и выполнение дополнительных заданий по пройденным темам. Выполнение упражнений по переводу действительного залога в страдательный [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1] Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям	Выполнение практических упражнений из ОП по теме Причастие и причастные обороты.	
Выполнение контрольных работ	Выполнение контрольной работы №1	
Раздел 13. Выполнение презентаций на иностранном языке по заданному материалу		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Выполнение презентаций по темам УП «Атомные станции». Разработка презентации по плану и структуре.	Усвоение грамматического материала, отработанного на занятиях с преподавателем и выполнение дополнительных заданий по пройденным темам. Подготовка к промежуточной аттестации, составление устной темы «О себе» [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.1.4] Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям	Просмотр учебных презентаций и видео-материалов по данным темам (блоки презентаций и видео-ролики по данным темам)	
Выполнение контрольных работ	Презентации	

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- проведение занятий с использованием презентаций;
- использование элементов дистанционного обучения при самостоятельной работе обучающихся.

9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1.	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2.	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (А-231, А- 228, А-229)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета DVD-проигрыватель Телевизор Наушники Динамики (усилители звука) Набор учебно-наглядных пособий
2.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (А-230)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Телевизор Магнитола (с DVD, USB) Набор учебно-наглядных пособий
3.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (А-229)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Моноблок Телевизор

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
		Магнитола (с DVD, USB)
4.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (А-228)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Ноутбук Моноблок Телевизор Магнитола (с DVD, USB)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК В СФЕРЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
КОММУНИКАЦИИ»

Уровень высшего образования	<u>Специалитет</u>
Направление подготовки	<u>14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Проектирование и эксплуатация атомных станций</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Русского и иностранных языков</u>

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний, а также совершенствование навыков и умений, необходимых для эффективной деловой коммуникации на русском языке как иностранном в устной и письменной форме.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-4 – способность применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
правила личной и деловой устной и письменной коммуникации, современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках З(УК-4)-1	называет и поясняет правила личной и деловой устной и письменной коммуникации, современные коммуникативные технологии на русском языке как иностранном – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия У (УК-4)-1	применяет на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия на русском языке как иностранном – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий В (УК-4)-1	обладает навыками межличностного делового общения, применяет языковые средства и современные коммуникативные технологии в академическом и профессиональном взаимодействии на русском языке как иностранном– РО-3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, указаны в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 48 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1.	Представление содержания научного текста в виде плана-опорной схемы		8				8	16
2.	Представление плана-опорной схемы в виде связного текста		8				8	16
3.	Аннотация к научному тексту		8				10	18
4.	Правила создания мультимедийных презентаций		4				12	18
5.	Способы подготовки к выступлению с презентаций		4				14	18
6.	Требования к тезисам, научной статье и докладу. Способы языкового выражения формулировок названий темы, целей, задач и выводов		10				12	22
	Промежуточная аттестация	Зачет						
	ИТОГО по дисциплине		44				64	108

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекции не предусмотрены.

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Представление содержания научного текста в виде плана-опорной схемы. Поиск информативных центров абзацев. Выделение смысловых частей предложения. Трансформация глагольных словосочетаний в именные. Работа с заголовком текста. Чтение, перевод текстов и выполнение заданий из учебного пособия «Русский язык как иностранный. Атомные станции»: разделы 3-4.	PO-1
		PO-1, PO-2
		PO-1, PO-2
		PO-1, PO-2, PO-3
2	Представление плана-опорной схемы в виде связного текста. Алгоритм представления схемы в виде текста. Трансформация именных словосочетаний в глагольные. Составление укрупненного плана со ступенчатой нумерацией к тексту. От заголовка к оглавлению. Чтение, перевод текстов и выполнение заданий из учебного пособия «Русский язык как иностранный. Атомные станции»: разделы 5-6.	PO-1
		PO-1, PO-2
		PO-1, PO-2
		PO-1, PO-2, PO-3
3	Аннотация к научному тексту. Знакомство с жанровыми особенностями аннотации. Речевые клише, использующиеся при написании аннотации. Образцы аннотаций к текстам по специ-	PO-1
		PO-1, PO-2

№ раз-дела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
	альности. Алгоритм написания аннотаций. Самостоятельное написаний аннотаций к научному тексту. Чтение, перевод текстов и выполнение заданий из учебного пособия «Русский язык как иностранный. Атомные станции»: разделы 7-8.	PO-1, PO-2, PO-3
4	Правила создания мультимедийных презентаций. Правила оформления презентаций. Подготовка презентации для выступления на научной конференции. Чтение, перевод текстов и выполнение заданий из учебного пособия «Русский язык как иностранный. Атомные станции»: разделы 9-10.	PO-1
		PO-1, PO-2
		PO-1, PO-2, PO-3
5	Способы подготовки к устному выступлению с презентаций. Знакомство с основными способами подготовки устного доклада для научной конференции. Написание и редактирование текста доклада. Чтение, перевод текстов и выполнение заданий из учебного пособия «Русский язык как иностранный. Атомные станции»: разделы 11-12.	PO-1
		PO-1, PO-2
		PO-1, PO-2, PO-3
6	Требования к тезисам, научной статье и докладу. Способы языкового выражения формулировок названий темы, целей, задач и выводов исследования. Написание тезисов научной статьи для конференции. Чтение, перевод текстов и выполнение заданий из учебного пособия «Русский язык как иностранный. Атомные станции»: разделы 13-14.	PO-1
		PO-1, PO-2
		PO-1, PO-2
		PO-1, PO-2
		PO-1, PO-2, PO-3

3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раз-дела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1, PO-2
	Подготовка к практическим занятиям	PO-1, PO-2, PO-3
2	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1, PO-2
	Подготовка к практическим занятиям	PO-1, PO-2, PO-3
3	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1, PO-2
	Подготовка к практическим занятиям	PO-1, PO-2, PO-3
4	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1, PO-2
	Подготовка к практическим занятиям	PO-1, PO-2, PO-3
5	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1, PO-2
	Подготовка к практическим занятиям	PO-1, PO-2, PO-3
6	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1, PO-2
	Подготовка к практическим занятиям	PO-1, PO-2, PO-3

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе «РИТМ»;
- промежуточная аттестация в форме зачета в 4 семестре.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль успеваемости проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля успеваемости служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине, приведенный в Приложении 2.

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Сицына-Кудрявцева, А.Н. Русский язык как иностранный. Атомные станции: учеб. пособие для вузов/ А. Н. Сицына-Кудрявцева. — 2-е изд. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 267 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	1

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
2.	Токарева, Г.В. Научный текст в сфере профессиональной коммуникации [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Г.В. Токарева; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина». – Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2017.—Загл. с титул. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.— https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2019040815131081600002737125	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

Дополнительная литература не используется.

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Нормативные и правовые документы не используются.

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1.	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2.	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3.	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4.	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5.	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6.	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7.	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
8.	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9.	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Представление содержания научного текста в виде плана-опорной схемы		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Чтение, перевод текстов профессиональной направленности. Работа со словарем в разделе профессиональной тематики	Усвоение лексического и грамматического материала, отработанного на занятиях с преподавателем и выполнение заданий по пройденным темам [6.1.1, 6.1.2]. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к промежуточной аттестации.	Выполнение заданий на закрепление умений и навыков сжатия текста до плана-опорной схемы	Самостоятельное выполнение заданий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 2. Представление плана-опорной схемы в виде связного текста		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Чтение, перевод текстов профессиональной направленности. Работа со словарем в разделе профессиональной тематики	Усвоение лексического и грамматического материала, отработанного на занятиях с преподавателем и выполнение заданий по пройденным темам [6.1.1, 6.1.2]. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Выполнение заданий на закрепление умений и навыков разворачивать план-опорную схему в связный текст	Самостоятельное выполнение заданий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 3. Аннотация к научному тексту		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Чтение, перевод текстов профессиональной направленности. Работа со словарем в разделе профессиональной тематики	Усвоение лексического и грамматического материала, отработанного на занятиях с преподавателем и выполнение заданий по пройденным темам [6.1.1, 6.1.2]. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Выполнение заданий на закрепление умений и навыков написания аннотации к научной статье	Самостоятельное выполнение заданий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 4. Правила создания мультимедийных презентаций		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Чтение, перевод текстов профессиональной направленности. Работа со словарем в разделе профессиональной тематики	Усвоение лексического и грамматического материала, отработанного на занятиях с преподавателем и выполнение заданий по пройденным темам [6.1.1, 6.1.2]. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Выполнение заданий на закрепление умений и навыков создания мультимедийных презентаций научного текста	Самостоятельное выполнение заданий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 5. Способы подготовки к выступлению с презентаций		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Чтение, перевод текстов профессиональной направленности. Работа со словарем в разделе профессиональной тематики	Усвоение лексического и грамматического материала, отработанного на занятиях с преподавателем и выполнение заданий по пройденным темам [6.1.1, 6.1.2]. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Выполнение заданий на закрепление умений и навыков подготовки к выступлению с презентацией	Самостоятельное выполнение заданий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 6. Требования к тезисам, научной статье и докладу		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Чтение, перевод текстов профессиональной направленности. Работа со словарем в разделе профессиональной тематики	Усвоение лексического и грамматического материала, отработанного на занятиях с преподавателем и выполнение заданий по пройденным темам [6.1.1, 6.1.2]. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Выполнение заданий на закрепление умений и навыков написания тезисов, научной статьи, доклада	Самостоятельное выполнение заданий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- использование элементов дистанционного обучения при самостоятельной работе обучающихся.

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1.	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2.	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)
2.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)
3.	Помещения для самостоятельной	Специализированная мебель для обучающихся (количество

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ЭКОНОМИКА ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ»

Уровень высшего образования	Специалитет
Направление подготовки	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Направленность (профиль) образовательной программы	Проектирование и эксплуатация атомных станций
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Менеджмента и маркетинга

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний в области экономики предприятий электроэнергетики, формирование умений, позволяющих проводить сравнительный анализ экономической эффективности этих технологий по отношению к другим технологиям производства электрической энергии, приобретение практических навыков оценивать стоимость затрат на функционирование ядерных энергетических объектов.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>Способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Методы разработки и управления проектами, этапы жизненного цикла проекта З(УК-2)-1	Раскрывает методы разработки и управления проектами, этапы жизненного цикла проекта – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы выполнения проекта У(УК-2)-1	Разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определяет целевые этапы выполнения проекта – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Выявлять приоритеты для разработки и управления проектом, оценки потребности в ресурсах и эффективности В(УК-2)-1	Обладает навыками для разработки и управления проектом, оценки потребности в ресурсах и эффективности – РО-3
<i>Владение методами технико-экономического анализа и готовность к оценке конкурентоспособности и экономической эффективности проектируемых систем, оборудования и АС в целом (ПК-3)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основные экономические показатели АС и ядерного топливного цикла, характеристики производственной мощности и основных фондов АС, показатели их использования и методы определения, методы технико-экономического анализа, оценки конкурентоспособности и экономической эффективности проектируемых систем, оборудования и АС в целом З(ПК-3)-1	Раскрывает основные экономические показатели АС и ядерного топливного цикла, характеристики производственной мощности и основных фондов АС, показатели их использования и методы определения, методы технико-экономического анализа, оценки конкурентоспособности и экономической эффективности проектируемых систем, оборудования и АС в целом – РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Определять основные экономические показатели АС и ядерного топливного цикла, проводить технико-экономический анализ, оценивать конкурентоспособность и экономическую эффективность проектируемых систем, определять характеристики производственной мощности и основных фондов АС, показатели их использования У(ПК-3)-1	Рассчитывает основные экономические показатели АС и ядерного топливного цикла, проводить технико-экономический анализ, оценивать конкурентоспособность и экономическую эффективность проектируемых систем, определять характеристики производственной мощности и основных фондов АС, показатели их использования – РО-5
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками определения характеристик производственной мощности и основных фондов АС, показателей их использования В(ПК-3)-2	Владеет навыками определения характеристик производственной мощности и основных фондов АС, показателей их использования – РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины (модули), практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 54 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Специфика развития ядерной энергетики в России	2					4	6
2	Ядерный топливный цикл. Основные понятия и определения	12	10				22	44
3	Экономика АЭС	14	16				28	58
	Промежуточная аттестация	Зачет						
ИТОГО по дисциплине		28	26				54	108

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Место электроэнергетики в системе ТЭК. Общие вопросы развития ядерной энергетики	РО-1, РО-4
2	Ядерный топливный цикл. Основные понятия и определения. Ядерное топливо. Специфика ядерного топлива. Виды топливных циклов. Потребность реактора в ядерном топливе. Режимы перегрузок ядерного топлива в реакторах.	РО-1, РО-4
3	Экономика АЭС. Производственные фонды энергетики. Издержки и себестоимость производства в энергетике. Цены и тарифы на энергетическую продукцию. Себестоимость энергии. Топливная составляющая себестоимости энергии. Методы экономического обоснования капитальных вложений	РО-1, РО-4

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
2	Виды топливных циклов. Потребность реактора в ядерном топливе. Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК1	PO-1, PO-4, PO-5
3	Издержки и себестоимость производства в энергетике. Цены и тарифы на энергетическую продукцию. Себестоимость энергии. Топливная составляющая себестоимости энергии. Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК2. Сравнительный срок окупаемости. Условия сопоставимости вариантов инвестирования	PO-2, PO-3, PO-4, PO-5, PO-6

3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1, PO-4
	Работа с конспектами лекций	PO-4, PO-5
2	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-4, PO-5
	Работа с конспектами лекций	PO-4, PO-5
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	PO-1, PO-4, PO-5
3	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-2, PO-3, PO-4, PO-5
	Работа с конспектами лекций	PO-2, PO-3, PO-4, PO-5
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	PO-5, PO-6

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе РИТМ;
- промежуточная аттестация.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль успеваемости проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля успеваемости служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Синев, Николай Михайлович. Экономика ядерной энергетики: основы технологии и экономики производства ядерного топлива. Экономика АЭС: [учебное пособие для вузов] / Н. М. Синев.—Изд. 3-е, перераб. и доп.—М.: Энергоатомиздат, 1987.—480 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	28

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Ядерные технологии: история, состояние, перспективы : учебное пособие / А. А. Андрианов, А. И. Воропаев, Ю. А. Коровин, В. М. Муроков. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2012. — 180 с. — ISBN 978-5-7262-1594-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/75776	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	О финансировании особо радиационно опасных и ядерноопасных производств и объектов: федеральный закон от 03.04.1996 № 29-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
2	О техническом регулировании: федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
3	Об эксплуатирующей организации атомных станций Российской Федерации: указ Президента РФ от 07.09.1992 № 1055 (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
4	О совершенствовании управления предприятиями ядерно-топливного цикла: указ Президента РФ от 08.02.1996 № 166 (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
5	О гарантиях безопасного и устойчивого функционирования атомной энергетики Российской Федерации: указ Президента РФ от 02.07.1996 № 1012 (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
6	Об утверждении перечня должностей работников объектов использования атомной энергии, которые должны получать разрешения Федерального надзора России по ядерной и радиационной безопасности на право ведения работ в области использования атомной энергии: постановление Правительства РФ от 03.03.1997 № 240 (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
7	Требования к обоснованию возможности продления назначенного срока эксплуатации объектов использования атомной энергии: утверждены постановлением Госатомнадзора России от 28.12.2000 № 16 (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЪЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный доступ
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный доступ
4	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ / КГЭУ	По логину и паролю
5	https://elib.ispu.ru/catalogpdf/vkr-ispu	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный доступ
8	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
10	https://rosstat.gov.ru/databases	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный доступ
11	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Специфика развития ядерной энергетики в России		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Работа с нормативными и правовыми документами, указанными в подразделе 6.3 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Раздел 2 Ядерный топливный цикл. Основные понятия и определения		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Работа с нормативными и правовыми документами, указанными в подразделе 6.3 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 3. Экономика АЭС		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- проведение учебных занятий с использованием презентаций;
- использование элементов дистанционного обучения при самостоятельной работе обучающихся.

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
3	Яндекс.Браузер	Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Презентационное оборудование (компьютер, проектор, экран)
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Вышая математика»

Уровень высшего образования	Специалитет
Направление подготовки/ специальность	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуата- ция и инжиниринг
Направленность (профиль)/ специализация	
образовательной программы	Проектирование и эксплуатация атомных станций
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Атомных электрических станций

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний о многообразии разделов математики и их взаимосвязи между собой, формирование умений использования математики как необходимого инструмента в современной профессиональной деятельности, приобретение практических навыков применения математических методов к решению практических задач, получение навыков разработки и исследования математических моделей физико - технических процессов, явлений и систем.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования(ОПК-1)	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Роль математики в современной профессиональной деятельности, основные разделы математики и их взаимосвязь, этапы математического моделирования физических процессов З(ОПК-1)1	Описывает роль математики в жизни человечества и её место в современной профессиональной деятельности; характеризует содержание основных разделов математики и их взаимосвязь; РО-1 Перечисляет основные этапы математического моделирования физических процессов; классифицирует математические модели по их назначению; РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Анализировать задачу, определять подходящую математическую модель и метод её решения У(ОПК-1)1	Анализирует задачу и решает ее одним из стандартных методов; РО-2 Определяет соответствующую задаче математическую модель и необходимый аналитический или численный метод ее решения; РО-5
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками самостоятельного решения задач с использованием необходимых аналитических или численных математических методов В(ОПК-1)1	Анализирует задачу, самостоятельно выбирая необходимый математический инструмент для ее решения; РО-3 Решает модельную задачу при помощи необходимых для этого аналитических или численных математических методов. РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в Карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 26 зачетных единиц, 936 часов, из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 424 часа (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа(в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
Часть 1								
1	Элементы дискретной математики	6	4				8	18
2	Группа, поле, комплексные числа	8	4				8	20
3	Элементы теории матриц	6	6				12	24
4	Системы линейных алгебраических уравнений	3	2				6	11
5	Аналитическая геометрия на плоскости	6	2				6	14
6	Элементы векторной алгебры, геометрические векторы	4	4				8	16
7	Метрические пространства	1	1				4	6
8	Числовые последовательности	2	3				6	11
9	Числовые функции	8	4				8	20
10	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	4	4				8	16
11	Элементы логики	0	4				8	12
12	Элементы теории алгоритмов	0	4				8	12
	Промежуточная аттестация по части 1	Экзамен						36
ИТОГО по части 1 дисциплины		48	42				90	216
Часть 2								
13	Исследование функций	6	6				12	24
14	Неопределенный интеграл	6	6				12	24
15	Определенный интеграл	8	4				10	22
16	Аналитическая геометрия в пространстве	8	4				10	22
17	Функции многих переменных	8	4				10	22
18	Элементы теории векторных пространств, понятие тензора	6	4				20	30

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа(в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
	Промежуточная аттестация по части 2	Экзамен					36	
ИТОГО по части 2 дисциплины		42	28				74	180
Часть 3								
19	Числовые и функциональные ряды	10	6	0			18	34
20	Ряды Фурье и интеграл Фурье	4	4	0			10	18
21	Обыкновенные дифференциальные уравне- ния	16	18	0			60	94
22	Элементы операционного исчисления	4	2	0			6	12
23	Численные методы	0	12	14			41	67
	Промежуточная аттестация по части 3	Экзамен					27	
ИТОГО по части 3 дисциплины		34	42	14			135	252
Часть 4								
24	Двойные интегралы и тройные интегралы	10	8				24	42
25	Интегралы, зависящие от параметра	2	2				6	10
26	Криволинейные и поверхностные интегралы	10	8				24	42
27	Скалярные и векторные поля	3	2				6	11
28	Формулы Стокса и Грина, формула Остро- градского-Гаусса	3	2				6	11
29	Элементы теории графов	6	6				16	28
	Промежуточная аттестация по части 4	Экзамен					36	
ИТОГО по части 4 дисциплины		34	28				82	180
Часть 5								
30	Теория вероятностей	22	14	8			26	70
31	Математическая статистика	12	0	6			20	38
	Промежуточная аттестация по части 4	Зачёт						
ИТОГО по части 3 дисциплины		34	14	14			46	108
ИТОГО по дисциплине		192	154	28			427	936

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	Элементы дискретной математики	
1.1	Понятие множества, числовые множества, подмножество, операции над множествами (объединение, пересечение, разность, симметрическая разность), дополнение множества, принцип двойственности, формулы де Моргана, декартово произведение, экспонента множества.	PO-1
1.2	Отображения множеств, отношение эквивалентности, классы эквивалентности, фактор множество, каноническое отображение, эквивалентность множеств, мощность множества.	PO-1
2	Группа, поле, комплексные числа	
2.1	Определение группы, таблица умножения группы, подгруппы, коммутативные и	PO-1

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	некоммутативные группы, дискретные и непрерывные группы, циклическая группа, симметрическая группа, свойства таблицы умножения группы, изоморфизм, теорема Кэли, смежные классы, теорема Лагранжа, классы сопряженных элементов, инвариантная подгруппа, фактор-группа.	
2.2	Определение поля, примеры полей, определение комплексного числа, формы записи комплексного числа (геометрическая, алгебраическая, тригонометрическая и показательная).	PO-1
2.3	Действия над комплексными числами (сложение, умножение, деление, возведение в степень, извлечение корня).	PO-1
3	Элементы теории матриц	
3.1	Определение матрицы, виды матриц, операции над матрицами.	PO-1
3.2	Определитель матрицы, свойства определителей, обратная матрица.	PO-1
3.3	Ранг матрицы, собственные значения и собственные векторы матрицы, группы матриц.	PO-1
4	Системы линейных алгебраических уравнений	
4.1	Определение системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ), виды СЛАУ, решение СЛАУ, теорема Кронекера-Капелли, формулы Крамера, метод Гаусса решения СЛАУ.	PO-1
5	Аналитическая геометрия на плоскости	
5.1	Декартова система координат на плоскости, преобразования системы координат (параллельный перенос и вращение), расстояние между точками на плоскости, деление отрезка в заданном отношении, площадь треугольника, полярная система координат, линии на плоскости, различные уравнения прямой на плоскости, расположение прямых на плоскости, расстояние от точки до прямой.	PO-1
5.2	Общее уравнение кривой второго порядка и приведение его к каноническому виду, классификация кривых второго порядка, окружность, эллипс, гипербола, парабола.	PO-1
6	Элементы векторной алгебры, геометрические векторы	
6.1	Определение геометрического вектора, операции над векторами, определение векторного пространства, координаты вектора, преобразование системы координат, направляющие косинусы.	PO-1
6.2	Определение скалярного произведения векторов, его свойства, длина вектора и угол между векторами, работа постоянной силы, определение векторного произведения векторов, его свойства, геометрические и физические приложения векторного произведения, определение смешанного произведения векторов, его свойства, геометрические приложения смешанного произведения.	PO-1
7	Метрические пространства	
7.1	Определение метрического пространства, метрика, примеры метрических пространств.	PO-1
8	Числовые последовательности	
8.1	Определение числовой последовательности, способы ее задания, предел последовательности, бесконечно большие и бесконечно малые последовательности, вычисление пределов последовательностей, второй замечательный предел	PO-1
9	Числовые функции	
9.1	Определение числовой функции и способы ее задания, обратная функция, сложная функция, график функции, четные и нечетные функции, периодические функции, классификация функций одного аргумента, графики основных элементарных функций.	PO-1
9.2	Предел функции в точке, односторонние пределы, бесконечно большие и бесконечно малые функции, сравнение бесконечно малых функций, символ «о малое» и его свойства.	PO-1
9.3	Вычисление предела функции, основные теоремы о пределах, типичные неопределенности и способы их раскрытия, первый замечательный предел, асимптотические формулы.	PO-1
9.4	Непрерывность функции в точке, точки разрыва, их классификация, свойства непрерывных функций в точке, непрерывность функции на промежутке, свойства непрерывных функций на промежутке (ограниченность функции, первая и вторая	PO-1

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	теоремы Вейерштрасса, теорема об устойчивости знака, первая и вторая теоремы Больцано–Коши, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке), равномерная непрерывность функции.	
10	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	
10.1	Определение производной функции, ее геометрический и физический смысл, уравнение касательной и нормали к кривой.	PO-1
10.2	Техника дифференцирования: таблица основных производных, правила дифференцирования (дифференцирование суммы, произведения, частного функций, дифференцирование обратной функции, дифференцирование сложной функции, дифференцирование функции, заданной параметрически, дифференцирование функции, заданной неявно, дифференцирование векторной функции, логарифмическое дифференцирование).	PO-1
10.3	Определение первого дифференциала функции, основные свойства дифференциала функции, определение дифференцируемой функции, связь непрерывности функции с ее дифференцируемостью, односторонние производные, применение дифференциала к приближенным вычислениям.	PO-1
Часть 2		
13	Исследование функций	
13.1	Производные и дифференциалы высших порядков, свойства производных высших порядков, правило Лейбница, дифференцирование параметрически заданных функций, дифференцирование функций, заданных неявно, правило Лопиталя.	PO-1
13.2	Формулы Тейлора и Маклорена, применение этих формул к приближенным вычислениям и к вычислениям пределов.	PO-1
13.3	Применение дифференциального исчисления к исследованию функций, достаточное условие строгой монотонности функции, интервалы возрастания или убывания функции, теорема Ферма, теорема Ролля, теорема Лагранжа, локальные максимум и минимум функции, необходимые и достаточные условия экстремума, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке, выпуклость и вогнутость функции, точки перегиба, необходимый и достаточный признаки точки перегиба, асимптоты графика функции, общая схема исследования функции.	PO-1
14	Неопределенный интеграл	
14.1	Определение неопределенного интеграла, первообразная, основные свойства неопределенного интеграла, техника интегрирования функций: таблица интегралов от элементарных функций, метод замены переменной, метод интегрирования по частям.	PO-1
14.2	Интегрирование рациональных и дробно-рациональных функций, выделение целой части, разложение правильной рациональной дроби на сумму простейших дробей, метод неопределенных коэффициентов, метод отдельных значений аргумента, метод вычеркивания, интегралы от простейших рациональных дробей.	PO-1
14.3	Интегрирование иррациональных функций, интегрирование тригонометрических и гиперболических функций.	PO-1
15	Определенный интеграл	
15.1	Определенный интеграл, теорема Коши, связь между определенным и неопределенным интегралом, формула Ньютона-Лейбница, свойства определенного интеграла, метод замены переменной, метод интегрирования по частям.	PO-1
15.2	Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление длины плоской кривой, вычисление площади плоской фигуры, вычисление объема тела вращения, вычисление площади поверхности тела вращения.	PO-1
15.3	Физические приложения определенного интеграла: вычисление массы плоской кривой, вычисление центра тяжести плоской кривой, вычисление моментов инерции плоской кривой, вычисление пути, пройденного телом, вычисление работы переменной силы, вычисление кинетической энергии, вычисление давления жидкости.	PO-1, PO-4
15.4	Несобственные интегралы: интегралы с бесконечными пределами, сходящиеся и абсолютно сходящиеся интегралы, интегралы от разрывных функций.	PO-1

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
16	Аналитическая геометрия в пространстве	
16.1	Уравнение поверхности, уравнение линии в пространстве, различные уравнения плоскости в пространстве, угол между двумя плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей, расстояние от точки до плоскости.	PO-1
16.2	Различные уравнения прямой в пространстве, угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности прямых, угол между прямой и плоскостью, условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости, пересечение прямой с плоскостью, условие принадлежности прямой плоскости.	PO-1
16.3	Общее уравнение поверхности второго порядка, метод сечений, цилиндрические поверхности, сфера, эллипсоид, однополостной гиперболоид, двуполостной гиперболоид, конус второго порядка, эллиптический параболоид, гиперболический параболоид, поверхности вращения.	PO-1
17	Функции многих переменных	
17.1	Функции двух переменных, предел функции, непрерывность функции, частные производные первого порядка и их геометрический смысл, частные производные высших порядков.	PO-1
17.2	Полный дифференциал функции, дифференцируемость функции, производная сложной функции, полная производная, дифференцирование неявной функции.	PO-1
17.3	Касательная плоскость и нормаль к поверхности, экстремум функции двух переменных, наибольшее и наименьшее значения в замкнутой области, производная по направлению, градиент скалярной функции.	PO-1
18	Элементы теории векторных пространств, понятие тензора	
18.1	Определение векторного пространства, примеры векторных пространств, подпространства, пересечение и сумма подпространств, линейная оболочка системы векторов, базис, координаты вектора, преобразование координат.	PO-1
18.2	Гомоморфные и изоморфные отображения векторных пространств, операторы, матрицы операторов, собственные значения и собственные векторы оператора, полная линейная группа преобразований векторного пространства, подгруппы полной линейной группы, сопряженное пространство.	PO-1
18.3	Билинейные функционалы, скалярное произведение векторов, ортогональные векторы, основные виды скалярных произведений, евклидово пространство, неравенство Коши-Буняковского, ортонормированный базис, процедура ортогонализации базиса.	PO-1
18.4	Полилинейные функционалы, тензор, ковариантные и контравариантные координаты вектора.	PO-1
Часть 3		
19	Числовые и функциональные ряды	
19.1	Функциональные ряды, мажорируемые ряды, непрерывность суммы ряда, дифференцирование и интегрирование рядов.	PO-1
19.2	Степенные ряды, интервал сходимости, радиус сходимости, теорема Абеля, ряды Тейлора и Маклорена, применение рядов Тейлора и Маклорена к приближенным вычислениям, приближенное вычисление интегралов, интегрирование функций.	PO-1
20	Ряды Фурье и интеграл Фурье	
20.1	Ряд Фурье, теорема Дирихле, ряд Фурье для четных и нечетных функций, ряд Фурье для функций с периодом $2L$, разложение в ряд Фурье непериодической функции, разложение функций только по синусам и только по косинусам, комплексная форма ряда Фурье.	PO-1
20.2	Интеграл Фурье, преобразование Фурье.	PO-1
21	Обыкновенные дифференциальные уравнения	
21.1	Детерминированные, конечномерные и дифференцируемые процессы, физические примеры дифференциальных уравнений, определение дифференциального уравнения и его решения, линейные и нелинейные дифференциальные уравнения, интегральные кривые, общие и частные решения.	PO-1, PO-4
21.2	Дифференциальные уравнения первого порядка, задача Коши, теорема Коши, особые точки, понятие изоклины.	PO-1
21.3	Дифференциальные уравнения с разделенными переменными, дифференциальные	PO-1

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные дифференциальные уравнения (метод Бернулли, метод вариации постоянной).	
21.4	Уравнение Бернулли, уравнение Риккати, уравнение в полных дифференциалах, интегрирующий множитель.	PO-1
21.5	Огибающее семейство кривых, особые решения, особые точки (узел, седло, центр, фокус).	PO-1
21.6	Определение дифференциального уравнения второго порядка, теорема существования и единственности решения задачи Коши, уравнения вида $y'' = f(x)$, $y'' = f(x, y')$, $y'' = f(y, y')$, линейные дифференциальные уравнения, линейные (однородные и неоднородные) дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	PO-1
21.7	Линейные (однородные и неоднородные) дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами, системы обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка (метод сведения системы к одному уравнению более высокого порядка, метод составления характеристического уравнения).	PO-1
21.8	Элементы теории устойчивости Ляпунова. Решение физических задач.	PO-1, PO-4
21.9	Интегрирование дифференциальных уравнений с помощью рядов.	PO-1
22	Элементы операционного исчисления	
22.1	Преобразование Лапласа, оригинал, изображение, основные свойства преобразования Лапласа, теорема смещения, изменение масштаба, дифференцирование изображения, изображения производных, изображения элементарных функций.	PO-1
22.2	Теорема свертывания, решение дифференциальных уравнений операционным методом, изображения простейших рациональных дробей, решение уравнения колебаний.	PO-1
Часть 4		
24	Двойные интегралы и тройные интегралы	
24.1	Определение двойного интеграла, теорема существования и основные свойства двойного интеграла, сведение двойного интеграла к повторному однократному интегралу.	PO-1
24.2	Двойной интеграл в полярных координатах, интеграл Эйлера-Пуассона, двойной интеграл в произвольной криволинейной системе координат, несобственные двойные интегралы.	PO-1
24.3	Геометрические и физические приложения двойного интеграла (вычисление площади плоской фигуры, вычисление объемов тел, вычисление площадей поверхностей, вычисление массы плоской фигуры, вычисление координат центра тяжести плоской фигуры, вычисление моментов инерции плоской фигуры).	PO-1, PO-4
24.4	Определение тройного интеграла, теорема существования тройного интеграла, сведение тройного интеграла к повторному однократному интегралу, тройной интеграл в произвольной криволинейной системе координат, тройной интеграл в цилиндрической и сферической системе координат.	PO-1
24.5	Геометрические и физические приложения тройного интеграла (вычисление объемов тел, вычисление массы тел, вычисление координат центра тяжести тел, вычисление моментов инерции тел).	PO-1, PO-4
25	Интегралы, зависящие от параметра	
25.1	Интегралы, зависящие от параметра, с конечными пределами интегрирования, производная по параметру (общее правило Лейбница), несобственные интегралы, зависящие от параметра,	PO-1
26	Криволинейные и поверхностные интегралы	
26.1	Криволинейные интегралы I-го рода и их основные свойства, вычисление криволинейных интегралов I-го рода, геометрические и физические приложения криволинейных интегралов I-го рода (вычисление длины кривой и площади боковой поверхности цилиндрического, вычисление массы кривой, вычисление координат центра тяжести кривой, вычисление моментов инерции кривой).	PO-1, PO-4
26.2	Криволинейные интегралы II-го рода, вычисление криволинейных интегралов II-го рода, интегралы по замкнутому контуру, формула Грина, независимость от пути интегрирования, первообразная для полного дифференциала, криволинейные ин-	PO-1, PO-4

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	тегралы II-го рода по пространственным линиям.	
26.3	Поверхностные интегралы I-го рода и их основные свойства, вычисление поверхностных интегралов I-го рода, геометрические и физические приложения поверхностных интегралов I-го рода (вычисление площади поверхности, вычисление массы поверхности, вычисление координат центра тяжести поверхности, вычисление моментов инерции поверхности).	PO-1, PO-4
26.4	Поверхностные интегралы II-го рода, связь между поверхностным интегралом I-го рода и поверхностным интегралом II-го рода, вычисление поверхностных интегралов II-го рода	PO-1
27	Скалярные и векторные поля	
27.1	Поток векторного поля, формула Стокса, формула Остроградского-Гаусса. Скалярное поле, поверхности уровня скалярного поля, векторное поле, векторные линии векторного поля, градиент скалярного поля, дивергенция векторного поля, теорема Остроградского-Гаусса в векторном виде.	PO-1
28	Формулы Стокса и Грина, формула Остроградского-Гаусса	
28.1	Циркуляция и ротор векторного поля, формула Стокса в векторном виде, потенциальные и соленоидальные поля, дифференциальные операторы второго порядка, гармонические поля, формализованная техника вычислений дифференциальных операций.	PO-1
29	Элементы теории графов	
29.1	Определение графа, подграфы и дополнения, маршруты, цепи, пути, циклы, связность графа, компоненты графа, операции над графами.	PO-1
29.2	Деревья, базисные циклы и базисные разрезающие множества, планарность графа, формула Эйлера, эйлеровы и гамильтоновы графы, ориентированные графы.	PO-1
29.3	Матрицы графов (матрица инцидентий, матрица смежности, матрица разрезов, матрица циклов), векторное пространство графа, подпространства циклов и разрезов, ортогональность этих подпространств.	PO-1
29.4	Алгоритмы на графах (поиск остова графа с помощью матрицы инцидентий, поиск кратчайших путей в графе, задача о максимальном потоке).	PO-1
Часть 5		
30	Теория вероятностей	
30.1	Основные понятия теории вероятностей, классификация событий, вероятность события и ее основные свойства. Применение вероятностных моделей в физике и математике.	PO-1, PO-4
30.2	Основные формулы комбинаторики, действия над событиями, теорема сложения вероятностей несовместных событий, условная вероятность, теорема умножения вероятностей.	PO-1
30.3	Независимые события, теорема сложения вероятностей совместных событий, формула полной вероятности, формула Байеса.	PO-1
30.4	Повторные независимые испытания.	PO-1
30.5	Дискретные случайные величины, примеры законов распределения дискретных случайных величин, математические операции над случайными величинами, характеристики дискретных случайных величин.	PO-1
30.6	Непрерывные случайные величины, примеры законов распределения дискретных случайных величин, характеристики дискретных случайных величин.	PO-1
30.7	Многомерная случайная величина и её характеристики, понятие корреляции, линейная и среднеквадратичная регрессия.	PO-1
30.8	Закон больших чисел. Центральная предельная теорема.	PO-1
31	Математическая статистика	
31.1	Понятие генеральной совокупности и выборки, выборочные характеристики, статистическое оценивание и проверка гипотез.	PO-1
31.2	Точечные оценки, интервальные оценки, построение доверительных интервалов для параметров нормального распределения.	PO-1
31.3	Статистические методы обработки экспериментальных данных.	PO-1

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	Элементы дискретной математики	
1.1	Понятие множества, числовые множества, подмножество, операции над множествами (объединение, пересечение, разность, симметрическая разность), дополнение множества, принцип двойственности, формулы де Моргана, декартово произведение, экспонента множества.	PO-2
1.2	Отображения множеств, отношение эквивалентности, классы эквивалентности, фактор множество, каноническое отображение, эквивалентность множеств, мощность множества.	PO-2
2	Группа, поле, комплексные числа	
2.1	Определение группы, таблица умножения группы, подгруппы, коммутативные и некоммутативные группы, дискретные и непрерывные группы, циклическая группа, симметрическая группа, свойства таблицы умножения группы, изоморфизм, теорема Кэли, смежные классы, теорема Лагранжа, классы сопряженных элементов, инвариантная подгруппа, фактор-группа.	PO-2
2.2	Определение поля, примеры полей, определение комплексного числа, формы записи комплексного числа (геометрическая, алгебраическая, тригонометрическая и показательная).	PO-2
2.3	Действия над комплексными числами (сложение, умножение, деление, возведение в степень, извлечение корня).	PO-2
3	Элементы теории матриц	
3.1	Определение матрицы, виды матриц, операции над матрицами.	PO-2
3.2	Определитель матрицы, свойства определителей, обратная матрица.	PO-2
3.3	Ранг матрицы, собственные значения и собственные векторы матрицы, группы матриц.	PO-2
4	Системы линейных алгебраических уравнений	
4.1	Определение системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ), виды СЛАУ, решение СЛАУ, теорема Кронекера-Капелли, формулы Крамера, метод Гаусса решения СЛАУ.	PO-2
5	Аналитическая геометрия на плоскости	
5.1	Декартова система координат на плоскости, преобразования системы координат (параллельный перенос и вращение), расстояние между точками на плоскости, деление отрезка в заданном отношении, площадь треугольника, полярная система координат, линии на плоскости, различные уравнения прямой на плоскости, расположение прямых на плоскости, расстояние от точки до прямой.	PO-2
5.2	Общее уравнение кривой второго порядка и приведение его к каноническому виду, классификация кривых второго порядка, окружность, эллипс, гипербола, парабола.	PO-2
6	Элементы векторной алгебры, геометрические векторы	
6.1	Определение геометрического вектора, операции над векторами, определение векторного пространства, координаты вектора, преобразование системы координат, направляющие косинусы.	PO-2
6.2	Определение скалярного произведения векторов, его свойства, длина вектора и угол между векторами, работа постоянной силы, определение векторного произведения векторов, его свойства, геометрические и физические приложения векторного произведения, определение смешанного произведения векторов, его свойства, геометрические приложения смешанного произведения.	PO-2
7	Метрические пространства	
7.1	Определение метрического пространства, метрика, примеры метрических пространств.	PO-2
8	Числовые последовательности	

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
8.1	Определение числовой последовательности, способы ее задания, предел последовательности, бесконечно большие и бесконечно малые последовательности, вычисление пределов последовательностей, второй замечательный предел	PO-2
9	Числовые функции	
9.1	Определение числовой функции и способы ее задания, обратная функция, сложная функция, график функции, четные и нечетные функции, периодические функции, классификация функций одного аргумента, графики основных элементарных функций.	PO-2
9.2	Предел функции в точке, односторонние пределы, бесконечно большие и бесконечно малые функции, сравнение бесконечно малых функций, символ «о малое» и его свойства.	PO-2
9.3	Вычисление предела функции, основные теоремы о пределах, типичные неопределенности и способы их раскрытия, первый замечательный предел, асимптотические формулы.	PO-2
10	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	
10.1	Определение производной функции, ее геометрический и физический смысл, уравнение касательной и нормали к кривой.	PO-2
10.2	Техника дифференцирования: таблица основных производных, правила дифференцирования (дифференцирование суммы, произведения, частного функций, дифференцирование обратной функции, дифференцирование сложной функции, дифференцирование функции, заданной параметрически, дифференцирование функции, заданной неявно, дифференцирование векторной функции, логарифмическое дифференцирование).	PO-2
10.3	Определение первого дифференциала функции, основные свойства дифференциала функции, определение дифференцируемой функции, связь непрерывности функции с ее дифференцируемостью, односторонние производные, применение дифференциала к приближенным вычислениям.	PO-2
11	Элементы логики	
11.1	Логика высказываний, эквивалентность высказываний, таблицы истинности, нормальные формы.	PO-2
11.2	Логика предикатов, преобразования формул логики предикатов.	PO-2
11.3	Элементы теории доказательств.	PO-2
12	Элементы теории алгоритмов	
12.1	Значение и свойства алгоритмов, формальное доказательство алгоритмической неразрешимости ряда задач.	PO-2, PO-5
12.1	Формы представления алгоритмов, виды алгоритмов и их реализация, сложность алгоритмов.	PO-2, PO-5
Часть 2		
13	Исследование функций	
13.1	Производные и дифференциалы высших порядков, свойства производных высших порядков, правило Лейбница, дифференцирование параметрически заданных функций, дифференцирование функций, заданных неявно, правило Лопиталя.	PO-2
13.2	Формулы Тейлора и Маклорена, применение этих формул к приближенным вычислениям и к вычислениям пределов.	PO-2
13.3	Применение дифференциального исчисления к исследованию функций, достаточное условие строгой монотонности функции, интервалы возрастания или убывания функции, теорема Ферма, теорема Ролля, теорема Лагранжа, локальные максимум и минимум функции, необходимые и достаточные условия экстремума, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке, выпуклость и вогнутость функции, точки перегиба, необходимый и достаточный признаки точки перегиба, асимптоты графика функции, общая схема исследования функции.	PO-2
14	Неопределенный интеграл	PO-2

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
14.1	Определение неопределенного интеграла, первообразная, основные свойства неопределенного интеграла, техника интегрирования функций: таблица интегралов от элементарных функций, метод замены переменной, метод интегрирования по частям.	PO-2
14.2	Интегрирование рациональных и дробно-рациональных функций, выделение целой части, разложение правильной рациональной дроби на сумму простейших дробей, метод неопределенных коэффициентов, метод отдельных значений аргумента, метод вычеркивания, интегралы от простейших рациональных дробей.	PO-2
14.3	Интегрирование иррациональных функций, интегрирование тригонометрических и гиперболических функций.	PO-2
15	Определенный интеграл	
15.1	Определенный интеграл, теорема Коши, связь между определенным и неопределенным интегралом, формула Ньютона-Лейбница, свойства определенного интеграла, метод замены переменной, метод интегрирования по частям.	PO-2
15.2	Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление длины плоской кривой, вычисление площади плоской фигуры, вычисление объема тела вращения, вычисление площади поверхности тела вращения.	PO-2
15.3	Физические приложения определенного интеграла: вычисление массы плоской кривой, вычисление центра тяжести плоской кривой, вычисление моментов инерции плоской кривой, вычисление пути, пройденного телом, вычисление работы переменной силы, вычисление кинетической энергии, вычисление давления жидкости.	PO-2
15.4	Несобственные интегралы: интегралы с бесконечными пределами, сходящиеся и абсолютно сходящиеся интегралы, интегралы от разрывных функций.	PO-2
16	Аналитическая геометрия в пространстве	
16.1	Уравнение поверхности, уравнение линии в пространстве, различные уравнения плоскости в пространстве, угол между двумя плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей, расстояние от точки до плоскости.	PO-2
16.2	Различные уравнения прямой в пространстве, угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности прямых, угол между прямой и плоскостью, условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости, пересечение прямой с плоскостью, условие принадлежности прямой плоскости.	PO-2
16.3	Общее уравнение поверхности второго порядка, метод сечений, цилиндрические поверхности, сфера, эллипсоид, однополостной гиперболоид, двуполостной гиперболоид, конус второго порядка, эллиптический параболоид, гиперболический параболоид, поверхности вращения.	PO-2
17	Функции многих переменных	
17.1	Функции двух переменных, предел функции, непрерывность функции, частные производные первого порядка и их геометрический смысл, частные производные высших порядков.	PO-2
17.2	Полный дифференциал функции, дифференцируемость функции, производная сложной функции, полная производная, дифференцирование неявной функции.	PO-2
17.3	Касательная плоскость и нормаль к поверхности, экстремум функции двух переменных, наибольшее и наименьшее значения в замкнутой области, производная по направлению, градиент скалярной функции.	PO-2
18	Элементы теории векторных пространств, понятие тензора	
18.1	Определение векторного пространства, примеры векторных пространств, подпространства, пересечение и сумма подпространств, линейная оболочка системы векторов, базис, координаты вектора, преобразование координат.	PO-2
18.2	Гомоморфные и изоморфные отображения векторных пространств, операторы, матрицы операторов, собственные значения и собственные векторы оператора, полная линейная группа преобразований векторного пространства, подгруппы полной линейной группы, сопряженное пространство.	PO-2
Часть 3		
19	Числовые и функциональные ряды	

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
19.1	Функциональные ряды, мажорируемые ряды, непрерывность суммы ряда, дифференцирование и интегрирование рядов.	PO-2
19.2	Степенные ряды, интервал сходимости, радиус сходимости, теорема Абеля, ряды Тейлора и Маклорена, применение рядов Тейлора и Маклорена к приближенным вычислениям, приближенное вычисление интегралов, интегрирование функций.	PO-2
20	Ряды Фурье и интеграл Фурье	
20.1	Ряд Фурье, теорема Дирихле, ряд Фурье для четных и нечетных функций, ряд Фурье для функций с периодом $2L$, разложение в ряд Фурье непериодической функции, разложение функций только по синусам и только по косинусам, комплексная форма ряда Фурье.	PO-2
20.2	Интеграл Фурье, преобразование Фурье.	PO-2
21	Обыкновенные дифференциальные уравнения	
21.1	Детерминированные, конечномерные и дифференцируемые процессы, физические примеры дифференциальных уравнений, определение дифференциального уравнения и его решения, линейные и нелинейные дифференциальные уравнения, интегральные кривые, общие и частные решения.	PO-2
21.2	Дифференциальные уравнения первого порядка, задача Коши, теорема Коши, особые точки, понятие изоклины.	PO-2
21.3	Дифференциальные уравнения с разделенными переменными, дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные дифференциальные уравнения (метод Бернулли, метод вариации постоянной).	PO-2
21.4	Уравнение Бернулли, уравнение Риккати, уравнение в полных дифференциалах, интегрирующий множитель.	PO-2
21.6	Определение дифференциального уравнения второго порядка, теорема существования и единственности решения задачи Коши, уравнения вида $y'' = f(x)$, $y'' = f(x, y')$, $y'' = f(y, y')$, линейные дифференциальные уравнения, линейные (однородные и неоднородные) дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	PO-2
21.7	Линейные (однородные и неоднородные) дифференциальные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами, системы обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка (метод сведения системы к одному уравнению более высокого порядка, метод составления характеристического уравнения).	PO-2
21.8	Элементы теории устойчивости Ляпунова. Решение физических задач.	PO-2
22	Элементы операционного исчисления	
22.1	Преобразование Лапласа, оригинал, изображение, основные свойства преобразования Лапласа, теорема сдвига, изменение масштаба, дифференцирование изображения, изображения производных, изображения элементарных функций.	PO-2
22.2	Теорема свертывания, решение дифференциальных уравнений операционным методом, изображения простейших рациональных дробей, решение уравнения колебаний.	PO-2
23	Численные методы	
23.1	Основные этапы математического моделирования физических процессов. Численные методы решения нелинейных уравнений.	PO-2
23.2	Численные методы решения систем алгебраических уравнений, операции с матрицами, задачи на собственные значения.	PO-2
23.3	Задачи интерполяции и аппроксимации.	PO-2
23.4	Вычисление определенных интегралов.	PO-2
23.5	Численные методы нахождения минимума функции одной и нескольких переменных.	PO-2
23.6	Численные методы интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений.	PO-2
Часть 4		
24	Двойные интегралы и тройные интегралы	
24.1	Определение двойного интеграла, теорема существования и основные свойства двойного интеграла, сведение двойного интеграла к повторному однократному интегралу.	PO-2

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
24.2	Двойной интеграл в полярных координатах, интеграл Эйлера-Пуассона, двойной интеграл в произвольной криволинейной системе координат, несобственные двойные интегралы.	PO-2
24.3	Геометрические и физические приложения двойного интеграла (вычисление площади плоской фигуры, вычисление объемов тел, вычисление площадей поверхностей, вычисление массы плоской фигуры, вычисление координат центра тяжести плоской фигуры, вычисление моментов инерции плоской фигуры).	PO-2
24.4	Определение тройного интеграла, теорема существования тройного интеграла, сведение тройного интеграла к повторному однократному интегралу, тройной интеграл в произвольной криволинейной системе координат, тройной интеграл в цилиндрической и сферической системе координат.	PO-2
24.5	Геометрические и физические приложения тройного интеграла (вычисление объемов тел, вычисление массы тел, вычисление координат центра тяжести тел, вычисление моментов инерции тел).	PO-2
25	Интегралы, зависящие от параметра	
25.1	Интегралы, зависящие от параметра, с конечными пределами интегрирования, производная по параметру (общее правило Лейбница), несобственные интегралы, зависящие от параметра,	PO-2
26	Криволинейные и поверхностные интегралы	
26.1	Криволинейные интегралы I-го рода и их основные свойства, вычисление криволинейных интегралов I-го рода, геометрические и физические приложения криволинейных интегралов I-го рода (вычисление длины кривой и площади боковой поверхности цилиндрической поверхности, вычисление массы кривой, вычисление координат центра тяжести кривой, вычисление моментов инерции кривой).	PO-2
26.2	Криволинейные интегралы II-го рода, вычисление криволинейных интегралов II-го рода, интегралы по замкнутому контуру, формула Грина, независимость от пути интегрирования, первообразная для полного дифференциала, криволинейные интегралы II-го рода по пространственным линиям.	PO-2
26.3	Поверхностные интегралы I-го рода и их основные свойства, вычисление поверхностных интегралов I-го рода, геометрические и физические приложения поверхностных интегралов I-го рода (вычисление площади поверхности, вычисление массы поверхности, вычисление координат центра тяжести поверхности, вычисление моментов инерции поверхности).	PO-2
26.4	Поверхностные интегралы II-го рода, связь между поверхностным интегралом I-го рода и поверхностным интегралом II-го рода, вычисление поверхностных интегралов II-го рода	PO-2
27	Скалярные и векторные поля	
27.1	Поток векторного поля, формула Стокса, формула Остроградского-Гаусса. Скалярное поле, поверхности уровня скалярного поля, векторное поле, векторные линии векторного поля, градиент скалярного поля, дивергенция векторного поля, теорема Остроградского-Гаусса в векторном виде.	PO-2
28	Формулы Стокса и Грина, формула Остроградского-Гаусса	
28.1	Циркуляция и ротор векторного поля, формула Стокса в векторном виде, потенциальные и соленоидальные поля, дифференциальные операторы второго порядка, гармонические поля, формализованная техника вычислений дифференциальных операций.	PO-2
29	Элементы теории графов	
29.1	Определение графа, подграфа и дополнения, маршруты, цепи, пути, циклы, связность графа, компоненты графа, операции над графами.	PO-2
29.2	Деревья, базисные циклы и базисные разрезающие множества, планарность графа, формула Эйлера, эйлеровы и гамильтоновы графы, ориентированные графы.	PO-2
29.3	Матрицы графов (матрица инцидентий, матрица смежности, матрица разрезов, матрица циклов), векторное пространство графа, подпространства циклов и разрезов, ортогональность этих подпространств.	PO-2
29.4	Алгоритмы на графах (поиск остова графа с помощью матрицы инцидентий, поиск кратчайших путей в графе, задача о максимальном потоке).	PO-2

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
Часть 5		
30	Теория вероятностей	
30.1	Основные понятия теории вероятностей, классификация событий, вероятность события и ее основные свойства. Применение вероятностных моделей в физике и математике.	PO-2
30.2	Основные формулы комбинаторики, действия над событиями, теорема сложения вероятностей несовместных событий, условная вероятность, теорема умножения вероятностей.	PO-2
30.3	Независимые события, теорема сложения вероятностей совместных событий, формула полной вероятности, формула Байеса.	PO-2
30.4	Повторные независимые испытания.	PO-2
30.5	Дискретные случайные величины, примеры законов распределения дискретных случайных величин, математические операции над случайными величинами, характеристики дискретных случайных величин.	PO-2
30.6	Непрерывные случайные величины, примеры законов распределения дискретных случайных величин, характеристики дискретных случайных величин.	PO-2
30.7	Многомерная случайная величина и её характеристики, понятие корреляции, линейная и среднеквадратичная регрессия.	PO-2
30.8	Закон больших чисел. Центральная предельная теорема.	PO-2

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
Часть 3		
23	Численные методы	
23.1	Основные этапы математического моделирования физических процессов. Численные методы решения нелинейных уравнений.	PO-5, PO-6
23.2	Численные методы решения систем алгебраических уравнений, операции с матрицами, задачи на собственные значения.	PO-5, PO-6
23.3	Задачи интерполяции и аппроксимации.	PO-5, PO-6
23.4	Вычисление определенных интегралов.	PO-5, PO-6
23.5	Численные методы нахождения минимума функции одной и нескольких переменных.	PO-5, PO-6
23.6	Численные методы интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений.	PO-5, PO-6
Часть 5		
30	Теория вероятностей	
30	Задачи на основные теоремы теории вероятностей, комбинаторные задачи.	PO-3, PO-5, PO-6
30	Изучение типовых распределений.	PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
31	Математическая статистика	
31	Описательная статистика.	PO-3, PO-5, PO-6
31	Теория корреляций. ЦПТ. Проверка статистических гипотез.	PO-3, PO-5, PO-6
31	Статистическая обработка результатов эксперимента	PO-3, PO-5, PO-6

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раз-дела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	Работа с конспектами лекций	РО-1
1	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
1	Подготовка к практическим занятиям.	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
2	Работа с конспектами лекций	РО-1
2	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
2	Подготовка к практическим занятиям.	РО-2, РО-3
3	Работа с конспектами лекций	РО-1
3	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
3	Подготовка к практическим занятиям.	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
4	Работа с конспектами лекций	РО-1
4	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
4	Подготовка к практическим занятиям.	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
5	Работа с конспектами лекций	РО-1
5	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
5	Подготовка к практическим занятиям.	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
6	Работа с конспектами лекций	РО-1
6	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
6	Подготовка к практическим занятиям.	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
7	Работа с конспектами лекций	РО-1
7	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
7	Подготовка к практическим занятиям.	РО-2, РО-3
8	Работа с конспектами лекций	РО-1
8	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
8	Подготовка к практическим занятиям.	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
9	Работа с конспектами лекций	РО-1
9	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
9	Подготовка к практическим занятиям.	РО-2, РО-3
10	Работа с конспектами лекций	РО-1
10	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
10	Подготовка к практическим занятиям.	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
11	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2
11	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2
11	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3
12	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2
12	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2
12	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
Часть 2		
13	Работа с конспектами лекций	РО-1
13	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
13	Подготовка к практическим занятиям.	РО-2, РО-3
14	Работа с конспектами лекций	РО-1

№ раз-дела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
14	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
14	Подготовка к практическим занятиям.	PO-2, PO-3
15	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-4
15	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1, PO-4
15	Подготовка к практическим занятиям.	PO-2, PO-3
16	Работа с конспектами лекций	PO-1
16	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
16	Подготовка к практическим занятиям.	PO-2, PO-3
17	Работа с конспектами лекций	PO-1
17	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
17	Подготовка к практическим занятиям.	PO-2, PO-3
18	Работа с конспектами лекций	PO-1
18	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
18	Подготовка к практическим занятиям.	PO-2, PO-3
Часть 3		
19	Работа с конспектами лекций	PO-1
19	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
19	Подготовка к практическим занятиям.	PO-2, PO-3
20	Работа с конспектами лекций	PO-1
20	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
20	Подготовка к практическим занятиям.	PO-2, PO-3
21	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-4
21	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1, PO-4
21	Подготовка к практическим занятиям.	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
22	Работа с конспектами лекций	PO-1
22	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
22	Подготовка к практическим занятиям.	PO-2, PO-3
23	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-4
23	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1, PO-4
23	Подготовка к лабораторным работам	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
Часть 4		
24	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-4
24	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1, PO-4
24	Подготовка к практическим занятиям.	PO-2, PO-3
25	Работа с конспектами лекций	PO-1
25	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
25	Подготовка к практическим занятиям.	PO-2, PO-3
26	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-4
26	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1, PO-4
26	Подготовка к практическим занятиям.	PO-2, PO-3
27	Работа с конспектами лекций	PO-1
27	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
27	Подготовка к практическим занятиям.	PO-2, PO-3
28	Работа с конспектами лекций	PO-1
28	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
28	Подготовка к практическим занятиям.	PO-2, PO-3
29	Работа с конспектами лекций	PO-1
29	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
29	Подготовка к практическим занятиям.	PO-2, PO-3
Часть 5		
30	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-4
30	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1, PO-4
30	Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам.	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6

№ раз-дела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
31	Работа с конспектами лекций	РО-1
31	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
31	Подготовка к лабораторным работам.	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе «РИТМ»;
- промежуточная аттестация в 1 семестре - экзамен;
- промежуточная аттестация в 2 семестре - экзамен;
- промежуточная аттестация в 3 семестре - экзамен;
- промежуточная аттестация в 4 семестре - экзамен;
- промежуточная аттестация в 5 семестре - зачёт.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль успеваемости проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля успеваемости служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов / индикаторов достижения компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Гмурман, В. Е.. Теория вероятностей и математическая статистика: [учебное пособие для вузов] / В. Е. Гмурман.—7-е изд. стер.—М.: Высшая школа, 1999.—479 с: ил.	Библиотека ИГЭУ	37
2.	Иванова, Н. Б. Задания для самостоятельной работы студентов по курсу "Теория вероятности и математическая статистика" [Электронный ресурс] / Н. Б. Иванова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. атомных электрических станций ; под ред. Е. В. Сметанина.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2012.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422320108119900002009 .	ЭБС Библиотех	
3.	Иванова, Н. Б. Численные методы и математическое моделирование [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Математика" / Н. Б. Иванова; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. атомных электрических станций ; под ред. Е. В. Сметанина.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2012.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422320491014700007081 .	ЭБС Библиотех	
4.	Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: [в 2 ч.] / Д. Т. Письменный.—6-е изд.—М.: АЙРИС ПРЕСС, 2008.—Ч. 2.—2008.—256 с	Библиотека ИГЭУ	31
5.	Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: [в 2 ч.] / Д. Т. Письменный.—11-е изд.—М.: Айрис-пресс, 2011.—(Высшее образование).—Ч. 1.—2011.—288 с: ил.	Библиотека ИГЭУ	306
6.	Сметанин, Е. В. Организация самостоятельной работы и аудиторных занятий по курсу "МАТЕМАТИКА" (1 семестр) [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Е. В. Сметанин, Н. Б. Иванова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—188 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015100910174506800000744344 .	ЭБС Библиотех	
7.	Сметанин, Е. В. Организация самостоятельной работы и аудиторных занятий по курсу "МАТЕМАТИКА" (2 семестр) [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Е. В. Сметанин, Н. Б. Иванова ; Министерство образования и науки Российской Федерации; ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—148 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публи-	ЭБС Библиотех	

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	кации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015100910310666000000747182 .		
8.	Сметанин, Е. В. Организация самостоятельной работы и аудиторных занятий по курсу "МАТЕМАТИКА" (3 семестр): учебно-методическое пособие / Е. В. Сметанин, Н. Б. Иванова ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электронные данные.—Иваново: Б.и., 2019.—152 с.—Заглавие с титульного экрана.—Электронная версия печатной публикации.—Текст : электронный.— https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2019120512444232900002731047 .	ЭБС Библиотех	
9.	Сметанин, Е. В. Организация самостоятельной работы и аудиторных занятий по курсу "МАТЕМАТИКА" (4-й семестр): учебно-методическое пособие / Е. В. Сметанин, Н. Б. Иванова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2016.—180 с.	Библиотека ИГЭУ	41
10.	Сметанин, Е. В. Организация самостоятельной работы и лабораторных работ по курсу "Математика"(5-й семестр) [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Е. В. Сметанин, Н. Б. Иванова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2018.—Загл. с титул. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.— https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2018060510280496200002733505 .	ЭБС Библиотех	

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
11.	Алентьев, А. Н. Статистические методы обработки результатов физического эксперимента: учебное пособие / А. Н. Алентьев, А. Г. Ильченко, А. Ю. Токов ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2007.—144 с	Библиотека ИГЭУ	132
12.	Бермант, А. Ф. Краткий курс математического анализа: [учебник для вузов] / А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович.—8-е изд., исправ. и доп.—М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1973.—720 с	Библиотека ИГЭУ	459
13.	Бугров, Я. С. Высшая математика: [учебник для вузов]: в 3 т / Я. С. Бугров, С. М. Никольский ; под ред. В. А. Садовниченко.—Изд. 6-е, стер.—М.: Дрофа, 2004.—(Высшее образование. Современный учебник).—Т. 3: Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного.—2004.—512 с.	Библиотека ИГЭУ	30
14.	Вентцель, Е. С. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения: учебное пособие для вузов / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров.—2-е изд., стер.—М.: Высшая школа, 2000.—383 с.: ил.	Библиотека ИГЭУ	20
15.	Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: [учебное пособие для вузов]: в 2 ч / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова.—6-е изд.—М.: "ОНИКС 21 век": "Мир и Образование", 2005.—Ч. 1.—304 с.	Библиотека ИГЭУ	52
16.	Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: [учебное пособие для вузов]: в 2 ч / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова.—6-е изд.—М.: "ОНИКС 21 век": "Мир и Образование", 2005.—Ч. 2.—416 с.	Библиотека ИГЭУ	25

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
17.	Зыков, А. А. Основы теории графов / А. А. Зыков.—М.: Вузовская книга, 2004.—664 с	Библиотека ИГЭУ	20
18.	Кибзун, А. И. Теория вероятностей и математическая статистика: базовый курс с примерами и задачами: [учебное пособие для втузов] / А. И. Кибзун, Е. Р. Горяинова, А. В. Наумов ; под ред. А. И. Кибзуна.—Изд. 3-е, перераб. и доп.—М.: Физматлит, 2007.—232 с.	Библиотека ИГЭУ	100
19.	Лавров, И. А. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов / И. А. Лавров, Л. Л. Максимова.—Изд. 5-е, испр.—М.: Физматлит, 2004.—256 с.	Библиотека ИГЭУ	100
20.	Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: [полный курс] / Д. Т. Письменный.—М.: Айрис-пресс, 2004.—608 с.	Библиотека ИГЭУ	19
21.	Сборник задач по математике для втузов: [учебное пособие для втузов] / под ред. А. В. Ефимова, Б. П. Демидовича.—Изд. 2-е, испр. и доп.—М.: Наука, 1986 -Ч. 1: Линейная алгебра и основы математического анализа / В. А. Болгов [и др.].—1986.—462 с.	Библиотека ИГЭУ	203
22.	Сборник задач по математике для втузов: [учебное пособие] / под ред. А. В. Ефимова, Б. П. Демидовича.—Изд. 2-е, испр. и доп.—М.: Наука, 1986 -Ч. 2: Специальные разделы математического анализа / В. А. Болгов [и др.].—1986.—366 с.	Библиотека ИГЭУ	96
23.	Сметанин, Е. В. Категорно-тензорный подход к моделированию систем: учебное пособие / Е. В. Сметанин; Государственный комитет Российской Федерации по высшему образованию, Ивановский государственный университет.—Иваново: Б.и., 1995.—264 с: ил.—ISBN 5-230-01728-7.	Библиотека ИГЭУ	15

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Нормативные и правовые документы не используются.

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	http://elibrary.ru	Электронная библиотека научных изданий eLIBRARY.RU	Свободный
8	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) WebofScience	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Элементы дискретной математики		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с теорией множеств	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с теорией множеств	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.6, 6.2.9, 6.2.11, 6.2.13] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашней работы	Темы и вопросы, связанные с теорией множеств	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 2. Группа, поле, комплексные числа		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с теорией групп, работой с комплексными числами	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с теорией групп, работой с комплексными числами	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.5, 6.1.6, 6.2.3, 6.2.10] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашней работы	Темы и вопросы, связанные с теорией групп, работой с комплексными числами	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 3. Элементы теории матриц		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с теорией матриц	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с теорией матриц	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.5, 6.1.6, 6.2.5, 6.2.10, 6.2.11] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашней работы	Темы и вопросы, связанные с теорией матриц	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 4. Системы линейных алгебраических уравнений		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с решением систем линейных уравнений	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с решением систем линейных уравнений	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.5, 6.1.6, 6.2.5, 6.2.10, 6.2.11] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашней работы	Темы и вопросы, связанные с решением систем линейных уравнений	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 5. Аналитическая геометрия на плоскости		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с декартовой и полярной систе-	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	мами координат, изучением кривых второго порядка	
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с декартовой и полярной системами координат, изучением кривых второго порядка	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.5, 6.1.6, 6.2.5, 6.2.10, 6.2.11] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашней работы	Темы и вопросы, связанные с декартовой и полярной системами координат, изучением кривых второго порядка	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 6. Элементы векторной алгебры, геометрические векторы		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с векторами и векторной алгеброй	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с векторами и векторной алгеброй	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.5, 6.1.6, 6.2.5, 6.2.10, 6.2.12] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашней работы	Темы и вопросы, связанные с векторами и векторной алгеброй	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 7. Метрические пространства		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с метрикой и метрическими пространствами	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с метрикой и метрическими пространствами	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.5, 6.1.6, 6.2.12, 6.2.13] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашней работы	Темы и вопросы, связанные с метрикой и метрическими пространствами	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 8. Числовые последовательности		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с числовыми последовательностями, вычислением пределов	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с числовыми последовательностями, вычислением пределов	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.5, 6.1.6, 6.2.2, 6.2.5, 6.2.10, 6.2.11] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашней работы	Темы и вопросы, связанные с числовыми последовательностями, вычислением пределов	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 9. Числовые функции		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с числовыми функциями, пределами функций, непрерывностью функций	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с числовыми функциями, пределами функций, непрерывностью функций	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.5, 6.1.6, 6.2.2, 6.2.5, 6.2.10, 6.2.11] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашней работы	Темы и вопросы, связанные с	Самостоятельное выполнение заданий и решение

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
ским занятиям, выполнение домашней работы	числовыми функциями, пределами функций, непрерывностью	задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 10. Дифференциальное исчисление функций одной переменной		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с дифференцированием функции одной переменной	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с дифференцированием функции одной переменной	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.5, 6.1.6, 6.2.2, 6.2.5, 6.2.10, 6.2.11] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашней работы	Темы и вопросы, связанные с дифференцированием функции одной переменной	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 11. Элементы логики		
Работа с конспектами	Темы и вопросы, связанные с логикой высказываний, логикой предикатов, теорией доказательств	Чтение и усвоение материала, изложенного на семинарских занятиях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с логикой высказываний, логикой предикатов, теорией доказательств	Чтение основной и дополнительной литературы [6.2.9] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с логикой высказываний, логикой предикатов, теорией доказательств	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 12. Элементы теории алгоритмов		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с изучением простейших алгоритмических моделей	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с изучением простейших алгоритмических моделей	Чтение основной и дополнительной литературы [6.2.9] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с изучением простейших алгоритмических моделей	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 13. Исследование функций		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с применением дифференциального исчисления к исследованию функций	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с применением дифференциального исчисления к исследованию функций	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.5, 6.1.7, 6.2.2, 6.2.5, 6.2.10, 6.2.11] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашней работы	Темы и вопросы, связанные с применением дифференциального исчисления к исследованию функций	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 14. Неопределенный интеграл		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с вычислением неопределенных	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	интегралов	
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с вычислением неопределенных интегралов	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.5, 6.1.7, 6.2.2, 6.2.5, 6.2.10, 6.2.11] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашней работы	Темы и вопросы, связанные с вычислением неопределенных интегралов	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 15. Определенный интеграл		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с вычислением определенных интегралов, их физическими и геометрическими приложениями	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с вычислением определенных интегралов, их физическими и геометрическими приложениями	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.5, 6.1.7, 6.2.2, 6.2.5, 6.2.10, 6.2.11] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашней работы	Темы и вопросы, связанные с вычислением определенных интегралов, их физическими и геометрическими приложениями	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 16. Аналитическая геометрия в пространстве		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с изучением прямых, кривых, плоскостей и поверхностей второго порядка в пространстве	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с изучением прямых, кривых, плоскостей и поверхностей второго порядка в пространстве	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.5, 6.1.7, 6.2.2, 6.2.5, 6.3.10, 6.2.11] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашней работы	Темы и вопросы, связанные с изучением прямых, кривых, плоскостей и поверхностей второго порядка в пространстве	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 17. Функции многих переменных		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с изучением функций двух переменных	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с изучением функций двух переменных	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.5, 6.1.7, 6.2.2, 6.2.5, 6.2.10, 6.2.11] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашней работы	Темы и вопросы, связанные с изучением функций двух переменных	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 18. Элементы теории векторных пространств, понятие тензора		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с изучением векторных пространств, их базисов, координатных преобразований, тензоров	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-	Темы и вопросы, связанные с	Чтение основной и дополнительной литературы

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
методической литературой, электронными ресурсами	изучением векторных пространств, их базисов, координатных преобразований, тензоров	[6.1.7, 6.2.13] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашней работы	Темы и вопросы, связанные с изучением векторных пространств, их базисов, координатных преобразований, тензоров	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 19. Числовые и функциональные ряды		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с изучением числовых и функциональных рядов	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с изучением числовых и функциональных рядов	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.4, 6.1.8, 6.2.3, 6.2.6, 6.2.10, 6.2.12] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашней работы	Темы и вопросы, связанные с изучением числовых и функциональных рядов	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 20. Ряды Фурье и интеграл Фурье		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с разложением функций в ряд Фурье и интеграл Фурье	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с декартовой и полярной системами координат, изучением кривых второго порядка	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.4, 6.1.8, 6.2.3, 6.2.6, 6.2.10, 6.2.12] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашней работы	Темы и вопросы, связанные с декартовой и полярной системами координат, изучением кривых второго порядка	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 21. Обыкновенные дифференциальные уравнения		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с классификацией и решением дифференциальных уравнений	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с классификацией и решением дифференциальных уравнений	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.4, 6.1.8, 6.2.3, 6.2.6, 6.2.10, 6.2.12] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашней работы	Темы и вопросы, связанные с классификацией и решением дифференциальных уравнений	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 22. Элементы операционного исчисления		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с применением преобразования Лапласа к решению дифференциальных уравнений	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с применением преобразования Лапласа к решению дифференциальных уравнений	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.4, 6.1.8, 6.2.3, 6.2.6, 6.2.10, 6.2.12] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям, выполнение	Темы и вопросы, связанные с применением преобразования	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
ние домашней работы	Лапласа к решению дифференциальных уравнений	Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 23. Численные методы		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с изучением численных алгоритмов решения задач линейной алгебры и математического анализа	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с изучением численных алгоритмов решения задач линейной алгебры и математического анализа	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.3, 6.2.12] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным работам	Темы и вопросы, связанные с изучением численных алгоритмов решения задач линейной алгебры и математического анализа	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 24. Двойные интегралы и тройные интегралы		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с вычислением кратных интегралов и их физическим и геометрическим смыслом	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с вычислением кратных интегралов и их физическим и геометрическим смыслом	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.4, 6.1.9, 6.2.3, 6.2.6, 6.2.10, 6.2.12] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашней работы	Темы и вопросы, связанные с вычислением кратных интегралов и их физическим и геометрическим смыслом	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 25. Интегралы, зависящие от параметра		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с вычислением интегралов, зависящих от параметра	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с вычислением интегралов, зависящих от параметра	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.4, 6.1.9, 6.2.3, 6.2.6, 6.2.10, 6.2.12] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашней работы	Темы и вопросы, связанные с вычислением интегралов, зависящих от параметра	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 26. Криволинейные и поверхностные интегралы		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с вычислением криволинейных и поверхностных интегралов	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с вычислением криволинейных и поверхностных интегралов	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.4, 6.1.9, 6.2.3, 6.2.6, 6.2.10, 6.2.12] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашней работы	Темы и вопросы, связанные с вычислением криволинейных и поверхностных интегралов	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 27. Скалярные и векторные поля		
Работа с конспектами	Темы и вопросы, связанные с	Чтение и усвоение материала, изложенного на

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
лекций	изучением скалярных и векторных полей, изучением операторов ротора, дивергенции, градиента	лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с изучением скалярных и векторных полей, изучением операторов ротора, дивергенции, градиента	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.4, 6.1.9, 6.2.10] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашней работы	Темы и вопросы, связанные с изучением скалярных и векторных полей, изучением операторов ротора, дивергенции, градиента	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 28. Формулы Стокса и Грина, формула Остроградского-Гаусса		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с изучением и использованием формул Стокса и Грина, формулы Остроградского-Гаусса	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с изучением и использованием формул Стокса и Грина, формулы Остроградского-Гаусса	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.4, 6.1.9, 6.2.10] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашней работы	Темы и вопросы, связанные с изучением и использованием формул Стокса и Грина, формулы Остроградского-Гаусса	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 29. Элементы теории графов		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с изучением теории графов, алгоритмов на графах	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с изучением теории графов, алгоритмов на графах	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.9, 6.2.7, 6.2.13] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашней работы	Темы и вопросы, связанные с изучением теории графов, алгоритмов на графах	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 30. Теория вероятностей		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с изучением теории вероятностей	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с изучением теории вероятностей	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.4, 6.2.10] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам, выполнение домашней работы	Темы и вопросы, связанные с изучением теории вероятностей	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 31. Математическая статистика		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с изучением математической статистики и ее применением для обработки экспериментальных данных	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-	Темы и вопросы, связанные с	Чтение основной и дополнительной литературы

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
методической литературой, электронными ресурсами	изучением математической статистики и ее применением для обработки экспериментальных данных	[6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.2.4, 6.2.10] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным работам, выполнение домашней работы	Темы и вопросы, связанные с изучением математической статистики и ее применением для обработки экспериментальных данных	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- использование компьютерного тестирования в ходе проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1.	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2.	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
3.	Mathcad	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
4.	Аттестат	Свободно распространяемое программное обеспечение

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)
2.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежу-	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	точной аттестации	
3.	Лаборатория (компьютерный класс) для проведения занятий семинарского типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
4.	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**«ФИЗИКА»**

Уровень высшего образования	Специалитет
Направление подготовки	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Ориентация образовательной программы	Специалитет
Направленность (профиль) образовательной программы	Проектирование и эксплуатация атомных станций
Форма обучения	Очная
Выпускающая кафедра	Атомные электрические станции
Кафедра-разработчик РПД	Физика
Год начала подготовки	2019

**1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИКА»,
СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Целями освоения дисциплины «Физика» является освоение компетенции ОПК-1.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине «Физика» – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице:

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов (РО) обучения по дисциплине
ОПК-1: способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Базовые законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа явлений и процессов в объектах профессиональной деятельности, методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования – З(ОПК-1)-1	Базовые законы физики, основные физические величины и физические константы, их определения, смысл, способы и единицы измерения; основные физические явления, законы, уравнения и формулы физики с учетом границы их применимости; модельные и математические связи между физическими величинами и законами, уравнениями и формулами; методы математического анализа явлений и процессов в объектах профессиональной деятельности, методы математического и физического моделирования, теоретического и экспериментального исследования – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа при исследовании процессов и явлений, применять методы математического моделирования для анализа процессов и явлений в сфере в профессиональной деятельности – (У(ОПК-1)-1)	Применять базовые знания по физике при создании физико-математической модели для решения профессиональных задач, выбирать методы математического анализа для исследования физических процессов, физические приборы для измерений физических величин в эксперименте, использовать методы обработки экспериментальных данных – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками применения базовых знаний естественнонаучных дисциплин, методов математического анализа и моделирования применительно к сфере профессиональной деятельности – В(ОПК-1)-1	Навыками применения основных законов, уравнений и формул физики для решения типовых задач в области профессиональной деятельности; навыками применения физико-математических моделей для решения задач, выполнения комплекса измерений физических величин (физического эксперимента), обработки экспериментальных данных стандартными математическими методами – РО-3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА» В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Физика» относится к дисциплинам базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО – программы специалитета по направлению подготовки 14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг» с специализацией – «Проектирование и эксплуатация атомных станций».

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА»

3.1. Объем и структура дисциплины «Физика»

Общая трудоемкость (объём) дисциплины «Физика» составляет 14 зачетных единиц, 504 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 220,4 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, экзамен)).

Структура дисциплины «Физика» по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице:

№ раздела	Наименование раздела дисциплины «ФИЗИКА»	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
Часть 1 – семестр 2								
1	Физика	34	14	24	-	0,4	35,6	108
Промежуточная аттестация по части 1		Экзамен 36						36
ИТОГО по части 1 дисциплины		34	14	24	-	0,4	35,6	144
Часть 2 – семестр 3								
2	Физика	30	28	24	-	-	98	180
Промежуточная аттестация по части 2		Экзамен 36						36
ИТОГО по части 2 дисциплины		30	28	24	-	-	98	216
Часть 3 – семестр 4								
3	Физика	24	28	14	-	-	42	108
Промежуточная аттестация по части 3		Экзамен 36						36
ИТОГО по части 3 дисциплины		24	28	14	-	0,4	42	144
ИТОГО по дисциплине «ФИЗИКА»		88	70	62	-	0,4	175,6	504

3.2. Содержание теоретической части дисциплины «ФИЗИКА»

№ раздела (подраздел)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
Часть 1 – семестр 2		
1	Предмет физики. Методы физического исследования: опыт, гипотеза, эксперимент, теория. Роль физики в развитии техники. Физические основы классической механики. Механическое движение. Свойства пространства и времени, лежащие в основе классической (ньютоновской) механики. Границы применимости классической механики. Механическое движение. Материальная точка, твердое тело. Система отсчета. Элементы кинематики материальной точки. Скорость и ускорение материальной точки. Кинематические уравнения движения материальной точки и поступательного движения твердого тела. Нормальное и тангенциальное ускорения. Радиус кривизны траектории. Основы кинематики твердого тела. Угол поворота, угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейными скоростями и ускорениями точек вращающегося тела. Кинематические уравнения вращательного движения твердого тела.	РО-1
	Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела. Закон инерции и инерциальные системы отсчета. Механический принцип относительности. Масса. Закон инерции Галилея. Инерциальные системы отсчета. Сила. Силы в механике. Законы динамики материальной точки и системы материальных точек. Внешние и внутренние силы. Центр масс (центр инерции) механической системы и закон его движения. Импульс. Закон сохранения импульса и однородность пространства.	РО-1
	Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Закон сохранения и превращения энергии. Работа как одна из форм передачи и превращения энергии. Формула работы. Кинетическая энергия. Поле сил. Консервативные силы. Потенциальная энергия материальной точки во внешнем силовом поле и ее связь с силой, действующей на материальную точку. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Диссипация энергии. Закон сохранения энергии и однородность времени.	РО-1
	Динамика вращательного движения твердого тела. Момент силы и момент импульса механической системы. Момент импульса тела относительно неподвижной оси вращения. Момент инерции тела относительно оси вращения. Моменты инерции стержня, кольца, диска, шара. Теорема Штейнера. Закон сохранения момента импульса и изотропность пространства. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси. Кинетическая энергия вращающегося тела и работа вращающего момента. Энергия тела при совокупности поступательного и вращательного движений.	РО-1
	Механические колебания. Гармонические колебания и их характеристики. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники. Энергия гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Аперидический процесс. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс. Соотношение между фазами вынуждающей силы и скорости при механическом резонансе.	РО-1

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	Молекулярная физика и термодинамика. Термодинамические системы. Термодинамические параметры. Термодинамические состояния. Термодинамические процессы. Равновесные состояния и процессы, их изображение на диаграммах. Статистические и динамические закономерности. Понятие термодинамического равновесия в системе. Методы описания термодинамических систем. Термодинамический метод исследования. Принцип макроскопической необратимости. Время релаксации. Идеальный газ. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа. Вывод основного уравнения молекулярно-кинетической теории идеальных газов для давления. Шкала Кельвина. Уравнение Клапейрона. Броуновское движение. Определение Перреном числа Авогадро. Степени свободы молекул. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Средняя кинетическая энергия молекул. Внутренняя энергия идеального газа.	РО-1
	Распределения Максвелла и Больцмана. Статистические распределения. Закон Максвелла для распределения молекул по скоростям теплового движения. Барометрическая формула. Закон Больцмана для распределения частиц во внешнем потенциальном поле.	РО-1
	Термодинамика. Термодинамические функции: внутренняя энергия, работа газа при изменении его объема, количество теплоты. Первое начало термодинамики. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Теплоемкость. Соотношение Майера. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам и адиабатному процессу идеального газа. Зависимость теплоемкости идеального газа от вида процесса. Классическая молекулярно-кинетическая теория теплоемкостей идеальных газов и ее ограниченность. Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс (цикл). Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. Независимость КПД цикла Карно от природы рабочего тела. Второе начало термодинамики. Энтропия. Энтропия идеального газа. Расчет энтропии идеального газа. Статистическое толкование второго начала термодинамики.	РО-1
	Явления переноса. Кинетические явления. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Эффективный диаметр молекул. Явления переноса в термодинамических неравновесных системах. Опытные законы диффузии, теплопроводности, внутреннего трения и молекулярно-кинетическая теория явлений..	РО-1
Часть 2 – семестр 3		
2	Электричество. Электростатика. Способ описания электромагнитного поля через воздействие на заряды. Электрический заряд, его свойства. Закон сохранения электрического заряда. Электростатическое поле. Закон Кулона. Напряженность и потенциал. Принципы суперпозиции для напряженности и потенциала. Взаимосвязь напряженности и потенциала. Работа по перемещению заряда в электростатическом поле. Аналитический и графический способы описания электростатических полей. Силовые линии и эквипотенциальные поверхности. Поле электрического диполя. Методы расчета электростатических полей. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Циркуляция вектора напряженности электрического поля. Теорема о циркуляции вектора напряженности электростатического поля.	РО-1
	Емкость. Энергия электростатического поля. Емкость уединенного проводника. Взаимная емкость двух проводников. Конденсатор. Соединения конденсаторов. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии электрического поля. Энергия заряженных уединенного проводника, конденсатора и системы проводников.	РО-1
	Электрическое поле в веществе. Проводник в электрическом поле. Поле внутри проводника и у его поверхности. Распределение зарядов в проводнике. Электростатическая индукция. Электростатическая защита. Электронный и ионный микроскопы. Диэлектрик в электрическом поле. Свободные и связанные заряды в диэлектриках. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Механизмы поляризации. Электронная и ориентационная поляризации. Зависимость вектора	РО-1

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	поляризации от напряженности поля и температуры. Связь плотности связанных зарядов с вектором поляризации. Диэлектрическая восприимчивость вещества и ее зависимость от температуры. Теорема Гаусса для электрического поля в диэлектрике. Электрическое смещение. Диэлектрическая проницаемость среды. Условия на границе раздела двух диэлектрических сред.	
	Постоянный электрический ток. Постоянный электрический ток, его характеристики и условия существования. Электродвижущая сила. Закон Ома в дифференциальной и интегральной формах. Работа и мощность электрического тока, закон Джоуля-Ленца. Классическая электронная теория электропроводности металлов и ее опытные обоснования. Вывод закона Ома в дифференциальной форме из электронных представлений. Закон Видемана-Франца. Обобщенный закон Ома в интегральной форме. Разность потенциалов, электродвижущая сила, напряжение. Затруднения классической теории электропроводности металлов. Границы применимости закона Ома.	РО-1
	Электромагнетизм. Магнитостатика. Магнитное поле. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Работа силы Лоренца. Магнитная индукция. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Принцип действия циклических ускорителей заряженных частиц. Эффект Холла. Закон Ампера. Магнитное поле тока. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля. Принцип суперпозиции для вектора индукции. Магнитные поля прямолинейного проводника с током, кругового тока. Магнитный момент витка с током. Аналогия магнитного диполя с электрическим диполем. Вихревой характер магнитного поля. Взаимодействие параллельных токов. Закон полного тока (циркуляция вектора магнитной индукции) для магнитного поля в вакууме и его применение к расчету магнитного поля тороида и длинного соленоида. Поведение контура с током в магнитном поле.	РО-1
	Магнитное поле в веществе. Магнитная проницаемость среды. Магнитный момент атома. Намагниченность. Диамагнетики и парамагнетики. Микро- и макроток. Элементарная теория диа- и парамагнетизма. Диамагнитный атом в магнитном поле. Теорема Лармора. Магнитная восприимчивость вещества и ее зависимость от температуры. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Напряженность магнитного поля. Условия на границе двух сред. Ферромагнетики. Магнитный гистерезис. Точка Кюри. Домены. Элементы теории ферромагнетизма. Кривая намагничивания. Спиновая природа ферромагнетизма.	РО-1
	Электромагнитная индукция. Магнитный поток. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле. Теорема Гаусса для вектора индукции магнитного поля. Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Индуктивность. Явление взаимной индукции. Взаимная индуктивность. Энергия магнитного поля системы проводников с током. Энергия магнитного поля соленоида с током. Объемная плотность энергии магнитного поля. Токи при замыкании и размыкания цепи.	РО-1
	Система уравнений Максвелла. Электромагнитное поле. Ток смещения. Закон полного тока для переменных полей. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля в интегральной форме. Относительный характер электрической и магнитной составляющих электромагнитного поля. Единство электромагнитного поля.	РО-1
Часть 3 – семестр 4		
3	Общие характеристики волновых процессов. Волны. Характеристики волновых процессов. Механизм образования механических волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Гармонические волны. Длина волны. Волновое число. Волновое уравнение. Фазовая скорость и дисперсия волн. Принцип суперпозиции волн. Волновой пакет. Групповая скорость. Когерентные волны.	РО-1
	Электромагнитные волны. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Основные свойства электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. Энергия электромагнитных волн. Вектор Пойнтинга. Излучение электромагнитных волн. Излучение диполя. Дисперсия света. Области нормальной и аномальной дисперсии. Электронная теория дисперсии света.	РО-1

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	Волновая и квантовая оптика. Интерференция света. Пространственная и временная когерентность световых волн. Время и длина когерентности. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Оптическая длина пути. Интерференция света в тонких пленках. Интерференции многих волн. Интерферометры.	РО-1
	Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света. Дифракция Френеля на круглом отверстии, на диске. Дифракция Фраунгофера на одной щели и на дифракционной решетке. Разрешающая способность оптических приборов. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа-Брэгга. Исследование структуры кристаллов. Понятие о голографии. Голограммы в сходящихся и встречных лучах. Спекл - фотография.	РО-1
	Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Одноосные кристаллы. Поляроиды и поляризационные призмы. Закон Малюса. Искусственная оптическая анизотропия и ее применение. Интерференция поляризованных лучей.	РО-1
	Квантовая оптика. Тепловое излучение. Испускательная и поглощательная способности. Закон релаксации для светового газа. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Закон Релея - Джинса. Квантовая гипотеза и формула Планка. Вывод формулы Планка по Эйнштейну. Вывод из формулы Планка закона Стефана - Больцмана и закона смещения Вина. Оптическая пирометрия. Внешний фотоэффект и его законы. Несостоятельность классической теории. Фотоны. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Эффект Комптона. Масса и импульс фотона. Эффект Доплера. Давление света. Единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения. Оптические квантовые генераторы – лазеры. Оптический резонатор и его роль. Модуляция добротности.	РО-1
	Основы квантовой механики. Основы понятия квантовой механики. Дифракция электрона на двух щелях. Понятие физической системы и ее состояния. Волны де-Бройля. Уравнение Шредингера. Стационарные состояния. Постулаты квантовой механики. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.	РО-1

3.3. Содержание практической части дисциплины «ФИЗИКА»

3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
Часть 1 – семестр 2		
1	Кинематика материальной точки и вращающегося твердого тела.	РО-2
	Законы Ньютона. Силы в механике. Законы сохранения в механике. Импульс. Энергия.	РО-2
	Динамика вращательного движения твердого тела. Момент инерции. Момент силы. Момент импульса.	РО-2
	Механические колебания.	РО-2
	Уравнения состояния идеального газа. Распределения Максвелла и Больцмана.	РО-2
	Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Работа. Теплоемкость.	РО-2
	Второе начало термодинамики. Энтропия идеального газа. Цикл Карно и его КПД.	РО-2
Часть 2 – семестр 3		
2	Взаимодействие заряженных тел. Электрические заряды, их свойства. Особенности взаимодействия зарядов. Закон Кулона.	РО-2

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
	Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции и его применение для расчета электрических полей.	РО-2
	Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса. Расчет симметричных электрических полей.	РО-2
	Теорема о циркуляции вектора напряженности электростатического поля. Потенциал. Потенциал поля точечного заряда. Принцип суперпозиции для потенциала. Связь между вектором напряженности и потенциалом.	РО-2
	Электрическая емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля.	РО-2
	Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Условия на границе раздела диэлектриков	РО-2
	Постоянный электрический ток и его законы. Работа и мощность постоянного тока.	РО-2
	Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях.	РО-2
	Сила Ампера. Взаимодействие токов.	РО-2
	Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции для магнитных полей. Расчет магнитного поля постоянного тока.	РО-2
	Теорема о циркуляции вектора индукции магнитного поля. Расчет индукции магнитного поля симметрично распределенных токов. Напряженность магнитного поля. Теорема полного тока. Условия на границе раздела магнетиков.	РО-2
	Магнитный поток. Теорема о магнитном потоке. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца	РО-2
	Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля	РО-2
	Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах	РО-2
Часть 3 – семестр 4		
3	Электромагнитные волны и их свойства. Волновое уравнение.	РО-2
	Энергия электромагнитной волны. Вектор Пойнтинга.	РО-2
	Волновые свойства света. Интерференция света. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников.	РО-2
	Интерференция света в тонких пленках.	РО-2
	Дифракция света.	РО-2
	Дифракционная решетка и ее характеристики.	РО-2
	Поляризация света.	РО-2
	Интерференция поляризованных лучей.	РО-2
	Квантовые свойства света. Законы теплового излучения.	РО-2
	Фотоны. Масса и импульс фотона.	РО-2
	Фотоэффект. Эффект Комптона. Давление света.	РО-2
	Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Формула де Бройля.	РО-2
	Соотношения неопределенностей Гейзенберга.	РО-2
	Уравнения Шредингера для стационарных состояний. Частица в глубокой потенциальной яме.	РО-2

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
Часть 1 – семестр 2		
1	Кинематика. Метод Стокса.	РО-3

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
	Изучение основного закона динамики вращательного движения на маятнике Обербека.	РО-3
	Трифиллярный подвес.	РО-3
	Определение ускорения свободного падения методом оборотного маятника.	РО-3
	Определение коэффициента Пуассона методом Клемана-Дезорма.	РО-3
	Определение коэффициента динамической вязкости воздуха методом Пуазейля.	РО-3
Часть 2 – семестр 3		
2	Изучение двумерного электростатического поля методом зонда.	РО-3
	Измерение емкости конденсатора.	РО-3
	Определение удельного сопротивления проводника.	РО-3
	Изучение зависимости сопротивления проводников и полупроводников от температуры.	РО-3
	Измерение удельного заряда электрона с помощью магнетрона.	РО-3
	Изучение зависимости магнитной проницаемости ферромагнетика от напряженности магнитного поля.	РО-3
Часть 3 – семестр 4		
3	Волны. Перенос энергии электромагнитной волной.	РО-3
	Интерференция света.	РО-3
	Поляризация. Экспериментальная проверка закона Малюса.	РО-3
	Дифракция. Экспериментальная проверка условия главных максимумов дифракционной решетки.	РО-3
	Тепловое излучение абсолютно черного тела. Экспериментальная проверка закона Стефана – Больцмана.	РО-3
	Фотоэффект.	РО-3
	Изучение спектра излучения атома водорода.	РО-3

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы) не предусмотрены.

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
Часть 2 – семестр 3		
2	Расчетно-графическая работа №3 «Электричество»	РО-3
	Расчетно-графическая работа №4 «Электромагнетизм»	РО-3

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
Часть 1 – семестр 2		
1	Подготовка к лекциям, изучение теоретического материала, проработка учебного материала второстепенного значения	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2
	Подготовка к лабораторным работам, оформление лабораторных отчетов, подготовка к защите лабораторных работ	РО-3
Часть 2 – семестр 3		
2	Подготовка к лекциям, изучение теоретического материала, проработка учебного материала второстепенного значения	РО-1, РО-4,
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-5
	Подготовка к лабораторным работам, оформление лабораторных отчетов, подготовка к защите лабораторных работ	РО-3, РО-6

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
	Выполнение контрольной работы РГР № 3	РО-3, РО-6
	Выполнение контрольной работы РГР № 4	РО-3, РО-6
Часть 3 – семестр 4		
3	Подготовка к лекциям, изучение теоретического материала, проработка учебного материала второстепенного значения	РО-1, РО-4
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-5
	Подготовка к лабораторным работам, оформление лабораторных отчетов, подготовка к защите лабораторных работ	РО-3, РО-6

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИКА»

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины «Физика» обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА».

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИКА»

Программой дисциплины «Физика» предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация в форме экзамена по 1 части дисциплины «Физика» во 2 семестре, экзамена по 2 части дисциплины «Физика» в 3 семестре, экзамена по 3 части дисциплины «Физика» в 4 семестре.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине «Физика».

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной «Физика».

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора университета в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине «Физика»), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины «Физика».

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине «Физика», приведенный в Приложении 2.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Трофимова, Таисия Ивановна. Курс физики: [учебное пособие для вузов] / М.: Академия, 2006. – 560 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	47
2	Савельев, Игорь Владимирович. Курс физики: [учебное пособие для вузов]: в 3-х т. / СПб.: Лань, 2007. Т.1. Механика. Молекулярная физика. – 2007. – 352 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	116
3	Савельев, Игорь Владимирович. Курс физики: [учебное пособие для вузов]: в 3-х т. / СПб.: Лань, 2007. Т.2. Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика. – 2007. – 480 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	115
4	Савельев, Игорь Владимирович. Курс физики: [учебное пособие для вузов]: в 3-х т. / СПб.: Лань, 2007. Т.3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. – 2007. – 320 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	118
5	Волков, Владимир Николаевич. Физика. Механика. Основы молекулярной физики и термодинамики: учебное пособие/ В.Н. Волков, М.Н. Шипко, В.Х. Костюк; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина». – Иваново: Б.и., 2011. – 236 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	482
6	Волков, Владимир Николаевич. Физика. Электричество и магнетизм: учебное пособие/ В.Н. Волков, М.Н. Шипко, В.Х. Костюк; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина». – Иваново: Б.и., 2011. – 196 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	483
7	Волков, Владимир Николаевич. Физика. Волновая оптика. Физика атома и атомного ядра: учебное пособие/ В.Н. Волков, М.Н. Шипко, В.Х. Костюк; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина». – Иваново: Б.и., – 2013. – 180 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	482
8	Семенов, Владимир Константинович. Основы квантовой механики: учебное пособие/ В.К. Семенов; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина». – Иваново: Б.и., – 2013. – 112 с.	фонд библиотеки ИГЭУ электронный ресурс	85
Физика ч. 1			
10	Костюк, Владимир Харитонович. Справочные материалы и задачи для подготовки к интернет-экзамену. Физика [Электронный ресурс]: учебное пособие. Ч.1.(Механика и молекулярная физика)/ В.Х.Костюк, Е. Я. Подтяжкин ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2009.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916345536174300003603 .	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
11	Костюк, Владимир Харитонович. Механика [Электронный ресурс]: лабораторный практикум по физике / В. Х. Костюк, Г. А. Шмелёва ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—80 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015100613325434100000748813 .	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
12	Костюк, Владимир Харитонович. Механические колебания [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы 1.5 / В. Х. Костюк, Г. А. Шмелева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физики ; под ред. А. И. Тихонова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2010.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916320660340700001003 .	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
13	Костюк, Владимир Харитонович. Методические указания к лабораторным работам по молекулярной физике и термодинамике [Электронный ресурс] / В. Х. Костюк, Г. А. Шмелева ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физики ; под ред. В. К. Ли-Орлова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2006.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916405326445400007436 .	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
14	Ли-Орлов, Владимир Константинович. Физика в задачах. Механика: учебное пособие/ В.К. Ли-Орлов, Н.Г. Демьянцева, С.М. Кузьмин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина». – Иваново: Б.и., 2018. – 124 с.	фонд библиотеки ИГЭУ электронный ресурс	85
15	Ли-Орлов, Владимир Константинович. Дидактический материал для практических занятий по физике. Молекулярная физика и термодинамика. Методические указания № 1485/ В.К. Ли-Орлов, Т.А. Николаева, Г.А. Шмелева; Министерство образования Российской Федерации; «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина».– Иваново: Б.и., 2002.– 24 с.	фонд библиотеки ИГЭУ электронный ресурс	41
Физика ч. 2			
20	Костюк, Владимир Харитонович. Справочные материалы и задачи для подготовки к интернет-экзамену. Физика [Электронный ресурс]: учебное пособие. Ч. 2, (Электричество и магнетизм) / В. Х. Костюк, Е. Я. Подтяжкин ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2010.—72 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422555525486300007306 .	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
21	Крылов, Игорь Александрович. Исследование электростатического поля методом моделирования [Электронный ресурс]: методические указания к стендовой лабораторной работе № 2.1 с по электромагнетизму / И. А. Крылов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физики.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2010.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916512980454500006546 .	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
22	Крылов, Игорь Александрович. Определение емкости конденсатора [Электронный ресурс]: методические указания по самостоятельной подготовке студентов к выполнению лабораторной работы № 2.2ст по электромагнетизму / И. А. Крылов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физики ; под ред. В. Х. Костюка.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2011.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422251768288500004820 .	ЭБС «Библиотех »	Электронный ресурс
23	Крылов, Игорь Александрович. Определение удельного сопротивления проводника [Электронный ресурс]: методические указания по самостоятельной подготовке студентов к выполнению лабораторной работы № 2.3ст по электромагнетизму / И. А. Крылов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физики ; под ред. В. Х. Костюка.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2011.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422251387834400009588 .	ЭБС «Библиотех »	Электронный ресурс
24	Крылов, Игорь Александрович. Изучение температурной зависимости сопротивления металла и полупроводника [Электронный ресурс]: методические указания к стендовой лабораторной работе № 2.4с по электромагнетизму / И. А. Крылов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физики ; под ред. В. Х. Костюка.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2010.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916462339231000006943 .	ЭБС «Библиотех »	Электронный ресурс
25	Крылов, Игорь Александрович. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона [Электронный ресурс]: методические указания по самостоятельной подготовке студентов к выполнению лабораторной работы № 2.5ст по электромагнетизму / И. А. Крылов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физики ; под ред. В. Х. Костюка.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2011.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422252150653200003785 .	ЭБС «Библиотех »	Электронный ресурс
26	Крылов, Игорь Александрович. Изучение зависимости магнитной проницаемости ферромагнетика от напряженности магнитного поля [Электронный ресурс]: методические указания по самостоятельной подготовке студентов к выполнению лабораторной работы № 2.7ст по электромагнетизму / И. А. Крылов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физики ; под ред. В. Х. Костюка.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2011.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422280592613400004490 .	ЭБС «Библиотех »	Электронный ресурс
27	Ли-Орлов, Владимир Константинович. Тесты по курсу общей физики. (Электричество и магнетизм): учебное пособие/ В.К. Ли-Орлов, Н.Г. Демьянцева; Федеральное агентство по образованию Российской Федерации; ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина». – Иваново: Б.и., 2006. – 60 с.	фонд библиотеки ИГЭУ электронны й ресурс	295
Физика ч. 3			

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
30	Костюк, Владимир Харитонович. Справочные материалы и задачи для подготовки к интернет- экзамену. Физика [Электронный ресурс]: учебное пособие. Ч.3, (Оптика. Атомная и ядерная физика)/В.Х.Костюк, Е.Я. Подтяжкин ; Федеральное агентство по образованию; ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2010.—76 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422560735786900003449 .	ЭБС «Библиотех »	Электронный ресурс
31	Дмитриев, Михаил Васильевич. Волны. Волновые и квантовые свойства света: расчетно-графические задания/ М.В. Дмитриев, В.Х. Костюк, Г.А. Шмелева; Министерство образования и науки Российской Федерации; ФГБОУВО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина» – Иваново: Б.и., 2015. – 48 с.	фонд библиотеки ИГЭУ электронны й ресурс	188
32	Костюк, Владимир Харитонович. Расчетно-графическое задание по физике № 6. Элементы квантовой механики. Физика атомного ядра: методические указания/ В.Х. Костюк, Е.Я. Подтяжкин, Г.А. Шмелёва; Министерство образования и науки Российской Федерации; ФГБОУВО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина» – Иваново: Б.и., 2019. – 60 с.	фонд библиотеки ИГЭУ электронны й ресурс	61
33	Кабанов, Олег Альбертович. Интерференция [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе №3.2 по физике / О. А. Кабанов ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физики ; под ред. И. П. Игошина.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2016.—16 с: ил.—Зпгл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016060214345807000000748824 .	ЭБС «Библиоте х»	Электронны й ресурс
34	Кабанов, Олег Альбертович. Дифракция [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе № 3.3 / О. А. Кабанов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физики ; ред. И. П. Игошин.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2017.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.— https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2017040610535986300000747007	ЭБС «Библиотех »	Электронный ресурс
35	Кабанов, Олег Альбертович. Поляризация [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе № 3.4. Физика (общая) / О. А. Кабанов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физики ; под ред. И. П. Игошина.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—12 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015041016071612300000742373 .	ЭБС «Библиотех »	Электронный ресурс
36	Кабанов, Олег Альбертович. Тепловое излучение абсолютно черного тела [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе № 3.5 / О. А. Кабанов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физики ; под ред. И. П. Игошина.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—12 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печатной публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015041015514303100000741032 .	ЭБС «Библиотех »	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
37	Игошин, Иван Петрович. Фотоэффект: методические указания к лабораторной работе 3.6 по физике / И. П. Игошин, Е. В. Смелчакова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физики ; ред. О. А. Кабанов.—Иваново: Б.и., 2015.—16 с: ил. https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/201511061024262660000744369	ЭБС «Библиотека»	Электронный ресурс
38	Крылов, Игорь Александрович. Изучение спектра излучения атомов водорода [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе № 3.7 по оптике / И. А. Крылов, Е. Я. Подтяжкин, Г. А. Шмелева ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физики ; под ред. В. Х. Костюка.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2008.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916353488878100005005 .	ЭБС «Библиотека»	Электронный ресурс
39	Кабанов, Олег Альбертович. Волны. Перенос энергии электромагнитной волной [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе № 3.1 по физике / О. А. Кабанов, Н. Г. Демьянцева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физики ; под ред. И. П. Игошина.—Изд. 2-е, перераб. и доп.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2016.—16 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016031614361633500000747782	ЭБС «Библиотека»	Электронный ресурс

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Рыбакова, Галина Ивановна. Сборник задач по общему курсу физики. Учебное пособие/ Г.И. Рыбакова; Высшая школа. – М., 1984. – 159 с	фонд библиотеки ИГЭУ	1223
2	Трофимова, Таисия Ивановна. Сборник задач по курсу физики: учебное пособие для вузов/ Т.И. Трофимова. – М. : Высшая школа, 2008. – 405 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	100
3	Крылов, Игорь Александрович. Физические основы электромагнитных процессов в технических средствах автоматизации: учебное пособие для вузов/ И.А. Крылов; Федеральное агентство по образованию; ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. И. Ленина". – Иваново: Б.и., 2004. – 271 с.	фонд библиотеки ИГЭУ электронный ресурс	76
4	Подтяжкин, Евгений Яковлевич. Механика. Молекулярная физика и термодинамика: конспект лекций/ Е.Я. Подтяжкин; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина». – Иваново: Б.и., 2012. – 76 с.	фонд библиотеки ИГЭУ электронный ресурс	83
5	Подтяжкин, Евгений Яковлевич. Электричество и магнетизм: конспект лекций/ Е.Я. Подтяжкин; Федеральное агентство по образованию Российской Федерации; ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина»– Иваново: Б.и., 2010. – 32 с.	фонд библиотеки ИГЭУ электронный ресурс	85

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
6	Подтяжкин, Евгений Яковлевич. Волны: конспект лекций/ Е.Я. Подтяжкин; Федеральное агентство по образованию Российской Федерации; ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина». – Иваново: Б.и., 2010. – 52 с.	фонд библиотеки ИГЭУ электронный ресурс	85
7	Подтяжкин, Евгений Яковлевич. Элементы квантовой механики и атомной физики: конспект лекций/ Е.Я. Подтяжкин; Федеральное агентство по образованию Российской Федерации; ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина». – Иваново: Б.и., 2008. – 64 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	93
8	Ли-Орлов, Владимир Константинович. Электричество и магнетизм: сборник задач/ В.К. Ли-Орлов, Н.В. Прохорова, Г.А. Шмелева; Министерство образования и науки Российской Федерации; ФГБОУВО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина» – Иваново: Б.и., 2015. – 52 с.	фонд библиотеки ИГЭУ электронный ресурс	91
9	Крылов, Игорь Александрович. Электричество и магнетизм: практикум по физике: лабораторный практикум/ И.А. Крылов, А.И. Тихонов; Министерство образования и науки Российской Федерации; ФГБОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина». – Иваново: Б.и., 2015. – 156 с.	фонд библиотеки ИГЭУ электронный ресурс	132
10	Алентьев, Александр Николаевич. Статистические методы обработки результатов физического эксперимента: учебное пособие/ А.Н. Алентьев, А.Г. Ильченко, А.Ю. Токов; Федеральное агентство по образованию; ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина». – Иваново: Б.и., 2007. – 144 с	фонд библиотеки ИГЭУ	132

6.3. Нормативные и правовые документы

Не используются.

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЪЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА»

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная	Свободный

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
		электронная библиотека) eLIBRARY.RU	
8	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
			

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА»

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины «Физика» приведены в таблице:

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Часть 1		
Подготовка к лекциям.	Самостоятельное изучение вопросов (темы подраздела 3.2.1) Предмет физики. Методы физического исследования: опыт, гипотеза, эксперимент, теория. Роль физики в развитии техники. Физические основы классической механики. Механическое движение. Свойства пространства и времени, лежащие в основе классической (ньютоновской) механики. Границы применимости классической механики. Механическое движение. Материальная точка, твердое тело. Система отсчета. Элементы кинематики материальной точки. Скорость и ускорение материальной точки. Кинематические уравнения движения материальной точки и поступательного движения твердого тела. Нормальное и тангенциальное ускорения. Радиус кривизны траектории. Основы кинематики твердого тела. Угол поворота, угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейными скоростями и ускорениями точек вращающегося тела. Кинематические уравнения вращательного движения твердого тела. Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела. Закон инерции и инерциальные системы отсчета. Механический принцип относительности. Масса. Закон инерции Галилея. Инерциальные системы отсчета. Сила. Силы в механике. Законы динамики материальной точки и системы материальных точек. Внешние и внутренние силы. Центр масс (центр инерции) механической системы и закон его движения. Импульс. Закон сохранения импульса и однородность пространства. Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Закон сохранения и превращения энергии. Работа как одна из форм передачи и превращения энергии. Формула работы. Кинетическая энергия. Поле сил. Консервативные силы. Потенциальная энергия материальной точки во внешнем силовом поле и ее связь с силой, действующей на материальную точку. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.	См. главу 1 учебника [6.1.1], главу I учебника [6.1.2], [6.1.5], конспект лекций, [6.2.4] См. главу 2 учебника [6.1.1], главу II учебника [6.1.2], [6.1.5], конспект лекций, [6.2.4] См. главу 3 учебника [6.1.1], главу III учебника [6.1.2], [6.1.5], конспект лекций,

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	Диссипация энергии. Закон сохранения энергии и однородность времени. Динамика вращательного движения твердого тела. Момент силы и момент импульса механической системы. Момент импульса тела относительно неподвижной оси вращения. Момент инерции тела относительно оси вращения. Моменты инерции стержня, кольца, диска, шара. Теорема Штейнера. Закон сохранения момента импульса и изотропность пространства. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси. Кинетическая энергия вращающегося тела и работа вращающего момента. Энергия тела при совокупности поступательного и вращательного движений. Механические колебания. Гармонические колебания и их характеристики. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники. Энергия гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Битания. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Аперидический процесс. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс. Молекулярная физика и термодинамика. Термодинамические системы. Термодинамические параметры. Термодинамические состояния. Термодинамические процессы. Равновесные состояния и процессы, их изображение на диаграммах. Статистические и динамические закономерности. Понятие термодинамического равновесия в системе. Методы описания термодинамических систем. Термодинамический метод исследования. Принцип макроскопической необратимости. Время релаксации. Идеальный газ. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа. Вывод основного уравнения молекулярно-кинетической теории идеальных газов для давления. Шкала Кельвина. Уравнение Клапейрона. Броуновское движение. Определение Перреном числа Авогадро. Степени свободы молекул. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Средняя кинетическая энергия молекул. Внутренняя энергия идеального газа. Распределения Максвелла и Больцмана. Статистические распределения. Закон Максвелла для распределения молекул по скоростям теплового движения. Барометрическая формула. Закон Больцмана для распределения частиц во внешнем потенциальном поле. Термодинамика. Термодинамические функции: внутренняя энергия, работа газа при изменении его объема, количество теплоты. Первое начало термодинамики. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Теплоемкость. Соотношение Майера. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам и адиабатному процессу идеального газа. Зависимость теплоемкости идеального газа от вида процесса. Классическая молекулярно-кинетическая теория теплоемкостей идеальных газов и ее ограниченность. Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс (цикл). Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. Независимость КПД цикла Карно от природы рабочего тела. Второе начало термодинамики. Энтропия. Энтропия идеального газа. Расчет энтропии идеального газа. Статистическое толкование второго начала термодинамики. Явления переноса. Кинетические явления. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул.	[6.2.4] См. главу 4 учебника [6.1.1], главу V учебника [6.1.2], [6.1.5], конспект лекций, [6.2.4] См. главу 18 учебника [6.1.1], главу IX учебника [6.1.2], [6.1.5], конспект лекций, [6.2.4] См. главу 8 учебника [6.1.1], главу XI учебника [6.1.2], [6.1.5], конспект лекций, [6.2.4] См. главу 8 учебника [6.1.1], главу XII учебника [6.1.2], [6.1.5], [6.2.4] См. главу 9 учебника [6.1.1], главу XIV учебника [6.1.2], [6.1.5], конспект лекций, [6.2.4] См. главу 8 учебника [6.1.1],

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	Эффективный диаметр молекул. Явления переноса в термодинамических неравновесных системах. Опытные законы диффузии, теплопроводности, внутреннего трения и молекулярно-кинетическая теория явлений.	главу XI [6.1.2], [6.1.5], конспект лекций, [6.2.4]
Подготовка к практическим занятиям.	Изучение теоретического материала (занятия подраздела 3.3.1.). Разбор решений задач. 1. Кинематика материальной точки и вращающегося твердого тела [6.1.14]. 2. Законы Ньютона. Силы в механике. Законы сохранения в механике. Импульс. Энергия. [6.1.14]. 3. Динамика вращательного движения твердого тела. Момент инерции. Момент силы. Момент импульса. [6.1.14]. 4. Механические колебания. [6.1.14]. 5. Уравнения состояния идеального газа. Распределения Максвелла и Больцмана. [6.1.15]. 6. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Работа. Теплоемкость. [6.1.15]. 7. Второе начало термодинамики. Энтропия идеального газа. Цикл Карно и его КПД. [6.1.15].	См. разделы уч. пособий [6.1.10, 6.2.1, 6.2.2], конспект лекций
Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов, подготовка к защите лабораторных работ	Изучение теоретического материала (занятия подраздела 3.3.2.) 1. Кинематика. Метод Стокса. 2. Изучение основного закона динамики вращательного движения на маятнике Обербека. 3. Трифилярный подвес. 4. Определение ускорения свободного падения методом оборотного маятника. 5. Определение коэффициента Пуассона методом Клемана-Дезорма. 6. Определение коэффициента динамической вязкости воздуха методом Пуазейля.	См. методические указания [6.1.11, 6.1.12, 6.1.13, 6.2.10]
Часть 2		
Подготовка к лекциям	Самостоятельное изучение вопросов (темы подраздела 3.2.2) Электричество. Электростатика. Способ описания электромагнитного поля через воздействие на заряды. Электрический заряд, его свойства. Закон сохранения электрического заряда. Электростатическое поле. Закон Кулона. Напряженность и потенциал. Принципы суперпозиции для напряженности и потенциала. Взаимосвязь напряженности и потенциала. Работа по перемещению заряда в электростатическом поле. Аналитический и графический способы описания электростатических полей. Силовые линии и эквипотенциальные поверхности. Поле электрического диполя. Методы расчета электростатических полей. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Циркуляция вектора напряженности электрического поля. Теорема о циркуляции вектора напряженности электростатического поля. Емкость. Энергия электростатического поля. Емкость уединенного проводника. Взаимная емкость двух проводников. Конденсатор. Соединения конденсаторов. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии электростатического поля. Энергия заряженных уединенного проводника, конденсатора и системы проводников. Электрическое поле в веществе. Проводник в электрическом поле. Поле внутри проводника и у его поверхности. Распределение зарядов в проводнике. Электростатическая индукция. Электростатическая защита. Электронный и ионный микроскопы. Диэлектрик в электрическом поле. Свободные и связанные заряды в диэлектриках. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков.	См. главу 11 учебника [6.1.1], главу I учебника [6.1.3], [6.1.6], конспект лекций, [6.2.3, 6.2.5] См. гл.11 [6.1.1], гл. IV [6.1.3], [6.1.6], конспект лекций, [6.2.3, 6.2.5] См. главу 11 учебника [6.1.1], главы II, III учебника [6.1.6], [6.1.6], конспект лекций,

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	Электронная и ориентационная поляризации. Механизмы поляризации. Зависимость вектора поляризации от напряженности поля и температуры. Связь плотности связанных зарядов с вектором поляризации. Диэлектрическая восприимчивость вещества и ее зависимость от температуры. Теорема Гаусса для электрического поля в диэлектрике. Электрическое смещение. Диэлектрическая проницаемость среды. Условия на границе раздела двух диэлектрических сред. Постоянный электрический ток. Постоянный электрический ток, его характеристики и условия существования. Электродвижущая сила. Закон Ома в дифференциальной и интегральной формах. Работа и мощность электрического тока, закон Джоуля-Ленца. Классическая электронная теория электропроводности металлов и ее опытные обоснования. Вывод закона Ома в дифференциальной форме из электронных представлений. Закон Видемана-Франца. Обобщенный закон Ома в интегральной форме. Разность потенциалов, электродвижущая сила, напряжение. Затруднения классической теории электропроводности металлов. Границы применимости закона Ома. Электромагнетизм. Магнитостатика. Магнитное поле. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Работа силы Лоренца. Магнитная индукция. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Принцип действия циклических ускорителей заряженных частиц. Эффект Холла. Закон Ампера. Магнитное поле тока. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля. Принцип суперпозиции для вектора индукции. Магнитные поля прямолинейного проводника с током, кругового тока. Магнитный момент витка с током. Аналогия магнитного диполя с электрическим диполем. Вихревой характер магнитного поля. Взаимодействие параллельных токов. Закон полного тока (циркуляция вектора магнитной индукции) для магнитного поля в вакууме и его применение к расчету магнитного поля тороида и длинного соленоида. Поведение контура с током в магнитном поле. Магнитное поле в веществе. Магнитная проницаемость среды. Магнитный момент атома. Намагниченность. Диамагнетики и парамагнетики. Микро- и макроток. Элементарная теория диа- и парамагнетизма. Диамагнитный атом в магнитном поле. Теорема Лармора. Магнитная восприимчивость вещества и ее зависимость от температуры. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Напряженность магнитного поля. Условия на границе двух сред. Ферромагнетики. Магнитный гистерезис. Точка Кюри. Домены. Элементы теории ферромагнетизма. Кривая намагничивания. Спиновая природа ферромагнетизма. Электромагнитная индукция. Магнитный поток. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле. Теорема Гаусса для вектора индукции магнитного поля. Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Индуктивность. Явление взаимной индукции. Взаимная индуктивность. Энергия магнитного поля системы проводников с током. Энергия магнитного поля соленоида с током. Объемная плотность энергии магнитного поля. Токи при замыкании и размыкания цепи. Система уравнений Максвелла. Электромагнитное поле. Ток смещения. Закон полного тока для переменных полей. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля в интегральной форме. Относительный характер электрической и магнитной составляющих электромагнитного поля. Единство	[6.2.3, 6.2.5] См. главу 12 учебника [6.1.1], главу V учебника [6.1.3], [6.1.6], конспект лекций, [6.2.3, 6.2.5] См. главу 14 учебника [6.1.1], главу VI, VIII [6.1.3], [6.1.6], конспект лекций, [6.2.3, 6.2.5] См. главу 16 учебника [6.1.1], главу VII, IX [6.1.3], [6.1.6], конспект лекций, [6.2.3, 6.2.5] См. главу 15 учебника [6.1.1], главу X, XVII [6.1.3], [6.1.6], конспект лекций, [6.2.3, 6.2.5] См. главу 17 учебника [6.1.1], главу XVII [6.1.3], [6.1.6],

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	электромагнитного поля. Дифференциальная форма уравнений Максвелла.	конспект лекций, [6.2.3, 6.2.5]
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала (занятия подраздела 3.3.1) 1. Взаимодействие заряженных тел. Электрические заряды, их свойства. Особенности взаимодействия зарядов. Закон Кулона. 2. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции и его применение для расчета электрических полей. 3. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса. Расчет симметричных электрических полей. 4. Теорема о циркуляции вектора напряженности электрического поля. Потенциал. Потенциал поля точечного заряда. Принцип суперпозиции для потенциала. Связь между вектором напряженности и потенциалом. Работа электрического поля. 5. Электрическая емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля. 6. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Условия на границе раздела диэлектриков. 7. Постоянный электрический ток и его законы. Работа и мощность постоянного электрического тока. 8. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. 9. Сила Ампера. Взаимодействие токов. 10. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции для магнитных полей. Расчет магнитного поля постоянного тока. 11. Теорема о циркуляции вектора индукции магнитного поля. Расчет индукции магнитного поля симметрично распределенных токов. Напряженность магнитного поля. Теорема полного тока. Условия на границе раздела магнетиков. 12. Магнитный поток. Теорема о магнитном потоке. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. 13. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля. 14. Система уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах.	См. разделы уч. пособий [6.1.20, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.8], конспект лекций
Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов, подготовка к защите лабораторных работ	Изучение теоретического материала (занятия подраздела 3.3.2.). 1. Изучение двумерного электростатического поля методом зонда [6.1.21]. 2. Измерение электроемкости конденсатора [6.1.22]. 3. Определение удельного сопротивления проводника [6.1.23]. 4. Изучение зависимости сопротивления проводников и полупроводников от температуры [6.1.24]. 5. Измерение удельного заряда электрона с помощью магнетрона [6.1.25]. 6. Изучение зависимости магнитной проницаемости ферромагнетика от напряженности магнитного поля [6.1.26].	См. методические указания [6.2.9, 6.2.10]
Выполнение РГР № 3	Самостоятельное решение расчетно-графической работы № 3 «Электричество» (№1 подраздела 3.3.3).	См. методические указания [6.1.27]
Выполнение РГР № 4	Самостоятельное решение расчетно-графической работы № 4 «Электромагнетизм» (№1 подраздела 3.3.3).	См. методические указания [6.1.27]
Часть 3		
Подготовка к лекциям	Самостоятельное изучение вопросов (темы подраздела 3.2.3) Общие характеристики волновых процессов. Волны. Характеристики волновых процессов. Механизм образования механических волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Гармонические волны. Длина волны. Волновое число.	См. главу 19 учебника [6.1.1],

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	Волновое уравнение. Фазовая скорость и дисперсия волн. Принцип суперпозиции волн. Волновой пакет. Групповая скорость. Когерентные волны. Электромагнитные волны. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Основные свойства электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. Энергия электромагнитных волн. Вектор Пойнтинга. Излучение электромагнитных волн. Излучение диполя. Дисперсия света. Области нормальной и аномальной дисперсии. Электронная теория дисперсии света. Волновая и квантовая оптика. Интерференция света. Пространственная и временная когерентность световых волн. Время и длина когерентности. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Оптическая длина пути. Интерференция света в тонких пленках. Интерференции многих волн. Интерферометры. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света. Дифракция Френеля на круглом отверстии, на диске. Дифракция Фраунгофера на одной щели и на дифракционной решетке. Разрешающая способность оптических приборов. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа-Брэгга. Исследование структуры кристаллов. Понятие о голографии. Голограммы в сходящихся и встречных лучах. Спекл - фотография. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Одноосные кристаллы. Поляроиды и поляризационные призмы. Закон Малюса. Искусственная оптическая анизотропия и ее применение. Интерференция поляризованных лучей. Квантовая оптика. Тепловое излучение. Испускательная и поглощательная способности. Закон релаксации для светового газа. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Закон Релея - Джинса. Квантовая гипотеза и формула Планка. Вывод формулы Планка по Эйнштейну. Вывод из формулы Планка закона Стефана - Больцмана и закона смещения Вина. Оптическая пирометрия. Внешний фотоэффект и его законы. Несостоятельность классической теории. Фотоны. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Эффект Комптона. Масса и импульс фотона. Эффект Доплера. Давление света. Единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения. Оптические квантовые генераторы – лазеры. Оптический резонатор и его роль. Модуляция добротности. Основы квантовой механики. Дифракция электрона на двух щелях. Понятие физической системы и ее состояния. Волны де-Бройля. Уравнение Шредингера. Постулаты квантовой механики. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.	главу X [6.1.2], главу XVIII [6.1.3], [6.1.7], конспект лекций, [6.2.6] См. главу 20 учебника [6.1.1], главу XVIII [6.1.3], [6.1.7], конспект лекций, [6.2.6] См. главу 22 учебника [6.1.1], главу III [6.1.2], [6.1.7], конспект лекций, [6.2.6] См. главу 23 учебника [6.1.1], главу IV [6.1.2], [6.1.7], конспект лекций, [6.2.6] См. главу 25 учебника [6.1.1], главу V [6.1.2], [6.1.7], конспект лекций, [6.2.6] См. главу 26 учебника [6.1.1], главы VIII, IX [6.1.2], [6.1.7], конспект лекций, [6.2.6] См. главу 28 учебника [6.1.1], главу XI [6.1.2], [6.1.7], [6.1.8], конспект лекций, [6.2.7]
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала (занятия подраздела 3.3.1). 1. Электромагнитные волны и их свойства. Волновое уравнение. [6.1.31]. 2. Энергия электромагнитной волны. Вектор Пойнтинга. [6.1.31]. 3. Волновые свойства света. Интерференция света. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. [6.1.31]. 4. Интерференция света в тонких пленках. [6.1.31]. 5. Дифракция света. [6.1.31].	См. разделы уч. пособий [6.1.30, 6.2.2], конспект лекций

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	6. Дифракционная решетка и ее характеристики. [6.1.31]. 7. Поляризация света. [6.1.31]. 8. Интерференция поляризованных лучей. [6.1.31]. 9. Квантовые свойства света. Законы теплового излучения. [6.1.31]. 10. Фотоны. Масса и импульс фотона. [6.1.31]. 11. Фотоэффект. Эффект Комптона. Давление света. [6.1.31]. 12. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Формула де Бройля. [6.1.32]. 13. Соотношения неопределенностей Гейзенберга. [6.1.32]. 14. Уравнения Шредингера для стационарных состояний. Частица в глубокой потенциальной яме. [6.1.32].	
Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов, подготовка к защите лабораторных работ	Изучение теоретического материала (занятия подраздела 3.3.2.). 1. Волны. Перенос энергии электромагнитной волной [6.1.39]. 2. Интерференция [6.1.33]. 3. Дифракция. Экспериментальная проверка условия главных максимумов дифракционной решетки [6.1.34]. 4. Поляризация. Экспериментальная проверка закона Малюса [6.1.35]. 5. Тепловое излучение абсолютно черного тела. Экспериментальная проверка закона Стефана – Больцмана [6.1.36]. 6. Фотоэффект [6.1.37]. 7. Изучение спектра излучения атома водорода [6.1.38].	См. методические указания [6.2.10]

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИКА»

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Физика» применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- использование специализированного программного обеспечения;
- использование компьютерного тестирования в ходе проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации;
- применение компьютерного тестирования.

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

**10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся с количеством посадочных мест – не менее численности потока.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся с количеством посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы.
3	Учебная лаборатория для групповых и индивидуальных консультаций для текущего контроля и промежуточной аттестации: В-303 учебная лаборатория «Электричество и магнетизм»	Специализированная мебель для обучающихся с количеством посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы. Комплект учебно-лабораторного оборудования "Электричество и магнетизм" (3 шт.). Лабораторный стенд по теме «Электричество и магнетизм» (4 шт.).
4	Учебная лаборатория для групповых и индивидуальных консультаций для текущего контроля и промежуточной аттестации: В-305 учебная лаборатория «Оптика и атомная физика»	Специализированная мебель для обучающихся с количеством посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы. Комплект лабораторного оборудования: Гониометр ГС-5 № 7807002; РМС №1 "Геом. оптика, поляр. и дифракция" (2 шт.); РМС №2 "Интерференция" (2 шт.); РМС №3 "Дифракция" (2 шт.); РМС №5 "Дисперсия и дифракция" (2 шт.); Фотометрическая скамья ФС-М 020024
5	Учебная лаборатория для групповых и индивидуальных консультаций для текущего контроля и промежуточной аттестации: В-307 учебная лаборатория «Механика»	Специализированная мебель для обучающихся с количеством посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы.
6	Учебная лаборатория для групповых и индивидуальных консультаций для текущего контроля и промежуточной аттестации: В-309 учебная лаборатория «Механика»	Специализированная мебель для обучающихся с количеством посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы. Лабораторные установки, комплектация: Обратный маятник (3 шт.); Маятник Обербека (3 шт.)
7	Учебная лаборатория для групповых и индивидуальных консультаций для текущего контроля и промежуточной аттестации: В-311 учебная лаборатория «Термодинамика и молекулярная физика»	Специализированная мебель для обучающихся с количеством посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы. Лабораторные установки, комплектация: Сосуд с исследуемой жидкостью (глицерин), набор шариков, штангенциркуль, измерительная лента, секундомер (2 шт.); Генератор звуковых колебаний акустическая система, стеклянный цилиндр, измерительная лента (2 шт.); Стеклянный баллон с воздухом компрессор, дифференциальный водяной манометр (3 шт.); Лабораторные установки, комплектация: Вискозиметр Пуазейля с эксикатором, термометр, барометр, секундомер (3 шт.); Лабораторные установки, комплектация: Трифилярный подвес, набор тел, измерительная лента, секундомер (3 шт.);
8	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. А-281, А-288, А-289, А-330.	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ХИМИЯ»**

Уровень высшего образования	<u> специалитет </u>
Направление подготовки / специальность	<u>14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг</u>
Направленность (профиль)/ специализация образовательной программы	<u>Проектирование и эксплуатация атомных станций</u>
Форма обучения	<u> очная </u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Химии и химических технологий в энергетике</u>

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины является приобретение следующих знаний, умений и навыков, необходимых для формирования общепрофессиональной компетенции в области эксплуатации атомных станций.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице:

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основные понятия, законы, теоретические основы и зависимости по курсу химии З(ОПК-1)З	Основные понятия, законы, теоретические основы и зависимости по данному курсу – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Использовать базовые знания химии в решении задач, анализировать, обобщать и воспроизводить полученную информацию У(ОПК-1)З	Умеет использовать базовые знания дисциплины в решении задач, анализировать, обобщать и воспроизводить полученную информацию – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками применения базовых знаний химии для обработки экспериментальных данных, служащих подготовкой к профессиональной деятельности В(ОПК-1)З	Владеет навыками применения базовых знаний дисциплины для обработки экспериментальных данных, служащих подготовкой к профессиональной деятельности – РО-3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам раздела «Блок 1. «Дисциплины», Б1.О.03.03 естественнонаучного модуля обязательной части учебного плана ОПОП.

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в Карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов. Из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 92 часа, практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, экзамен, зачет)).

Структура дисциплины по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их трудоемкости (объема) приведена в таблице:

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы					
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)				Самостоятельная Работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование		
Часть 1							
1	Основные законы, понятия и количественные соотношения в химии	2	2	4		12	20
2	Общие закономерности химических процессов	6	8	10		20	44
3	Строение атома, строение вещества. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева	6	4	14		20	44
Промежуточная аттестация по части 1		экзамен					36
ИТОГО по части 1		14	14	28		52	144
Часть 2							
4	Растворы и дисперсные системы	2	4	6		20	32
5	Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы	8	10	6		16	40
Промежуточная аттестация по части 2		зачет					
ИТОГО по части 2		10	14	12		36	72
ИТОГО по дисциплине		24	28	40		88	216

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	Основные понятия и количественные соотношения в химии. Закон	РО-1

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	эквивалентов	
2	Химическая термодинамика. Энергетические эффекты химических реакций. Термодинамические расчёты	PO-1
2	Энтальпия и её изменения в физико-химических процессах. Второй закон термодинамики. Энергия Гиббса и направленность химических реакций.	PO-1
2	Химическая кинетика. Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость реакции. Катализ	PO-1
3	Строение атома. Квантово-механическое объяснение строения атома. Квантовые числа. Электронные формулы. Принципы заполнения атомных орбиталей. Энергетические характеристики атома	PO-1
3	Химическая связь. Определение и характеристики химической связи. Ковалентная связь. Ионная связь. Спин-валентность	PO-1
3	Гибридизация атомных орбиталей. Водородная связь. Периодический закон и Периодическая система элементов Д.И. Менделеева	PO-1
Часть 2		
4	Сильные электролиты. Реакции в растворах электролитов. Кислотно-основные свойства веществ в растворах Ионное произведение воды, водородный показатель. Индикаторы. Равновесие на границе малорастворимый электролит–раствор. Произведение растворимости.	PO-1
5	Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Методы подбора коэффициентов в уравнениях ОВР. Количественные характеристики и направление ОВР	PO-1
5	Процессы на границе раздела металл–раствор. Электродные потенциалы. Стандартный водородный электрод. Уравнение Нернста. Ряд напряжений.	PO-1
5	Химические источники тока. Гальванический элемент Якоби–Даниэля. Расчёт ЭДС гальванического элемента. Поляризационные явления в гальванических элементах.	PO-1
5	Электролиз. Законы Фарадея. Коррозия металлов, виды коррозии и способы защиты металлов от коррозии	PO-1

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	Основные законы химии	PO-1, PO-2, PO-3
2	Химическая термодинамика (термодинамические расчеты, I закон термодинамики)	PO-1, PO-2
2	Химическая термодинамика (II закон термодинамики)	PO-1, PO-2
2	Скорость химических реакций	PO-1, PO-2, PO-3
2	Химическое равновесие	PO-1, PO-2, PO-3
3	Периодический закон и Периодическая система элементов Д.И.Менделеева	PO-1, PO-2
4	Дисперсные системы. Растворы (общие сведения)	PO-1, PO-2,
Часть 2		
4	Способы выражения состава растворов	PO-1, PO-2, PO-3
4	Равновесия в растворах электролитов. Ионное произведение воды, pH, произведение растворимости	PO-1, PO-2
4	Окислительно-восстановительные реакции	PO-1, PO-2

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
5	Электродные потенциалы. Расчёт ЭДС гальванического элемента	РО-1, РО-2, РО-3
4	Электролиз	РО-1, РО-2
5	Коррозия металлов и способы защиты от коррозии	РО-1, РО-2,
5	Заключительное занятие. Работа над ошибками в текущих и промежуточных контролях	РО-1, РО-2, РО-3

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	Знакомство с правилами работы в лаборатории (техника безопасности). Выполнение лабораторной работы «Определение молярной массы эквивалентов металла методом вытеснения водорода»	РО-3
1	Оформление и защита отчетов по лабораторной работе «Определение молярной массы эквивалентов металла методом вытеснения водорода». I текущий контроль	РО-1, РО-2
1	Основные законы, понятия и количественные соотношения химии. I промежуточный контроль	РО-1, РО-2
2	Химическая кинетика. Зависимость скорости химической реакции от температуры (лабораторная работа)	РО-3
2	Химическая кинетика. Зависимость скорости химической реакции от концентрации (лабораторная работа). II текущий контроль	РО-1, РО-2, РО-3
2	Химическое равновесие (лабораторная работа)	РО-3
3	Строение вещества (теоретическое занятие)	РО-1, РО-2
3	Химическая связь (ковалентная, ионная, водородная), теоретическое занятие	РО-3
3	Химическая связь (донорно-акцепторная, металлическая, вандерваальсовы взаимодействия), теоретическое занятие	РО-3
3	Свойства веществ (теоретическое занятие)	РО-1, РО-2
2	Скорость химических реакций. Химическое равновесие. II промежуточный контроль.	РО-1, РО-2
3	Способы выражения состава раствора (теоретическое занятие)	РО-1, РО-2
3	Свойства растворов неэлектролитов	РО-1, РО-2
1 - 3	Заключительное занятие. Работа над ошибками в текущих и промежуточных контролях	РО-1, РО-2
Часть 2		
4	Концентрация (лабораторная работа). I текущий контроль	РО-2, РО-3
4	Способы выражения состава раствора. I промежуточный контроль	РО-1, РО-2
5	Окислительно-восстановительные реакции в растворах	РО-2, РО-3

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
	(лабораторная работа). II текущий контроль.	
4	Растворы неэлектролитов и электролитов. II промежуточный контроль	PO-1, PO-2
5	Электродные потенциалы. Расчёт ЭДС химических источников тока.	PO-1, PO-2
5	Коррозия металлов. Катодная защита от коррозии (лабораторная работа)	PO-2, PO-3

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	подготовка к лабораторным работам и оформление отчётов	PO-3
	подготовка к лекциям, практическим занятиям и промежуточным контролям	PO-1, PO-2, PO-3
2	подготовка к лабораторным работам и оформление отчётов	PO-3
	подготовка к лекциям, практическим занятиям и промежуточным контролям	PO-1, PO-2, PO-3
3	подготовка к лабораторным работам	PO-3
	подготовка к лекциям, практическим занятиям	PO-1, PO-2, PO-3
Часть 2		
4	подготовка к лабораторным работам и оформление отчётов	PO-3
	подготовка к лекциям, практическим занятиям и промежуточным контролям	PO-1, PO-2, PO-3
5	подготовка к лабораторным работам и оформление отчётов	PO-3
	подготовка к лекциям, практическим занятиям и промежуточным контролям	PO-1, PO-2, PO-3

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора университета в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Коровин Н.В. Общая химия: [учебник для технических вузов] / Н.В. Коровин. – М.: Высшая школа, 2002.	Фонд библиотеки ИГЭУ	277
2	Задачи и упражнения по общей химии: [учебное пособие для вузов] / Б.И. Адамсон и [др.]; под ред. Н.В. Коровина. – М.: Высшая школа, 2003.	Фонд библиотеки ИГЭУ	277

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
3	Пирогов, А. И. Общая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. И. Пирогов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".— Электрон. данные.— Иваново, 2010.— Загл. с тит. экрана.— Электрон. версия печат. публикации.— Режим доступа : http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916322489309800002629 .	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
4	Методические указания к выполнению лабораторных работ по общей химии [Электронный ресурс] / В. К. Абросимов [и др.] ; М-во образования Рос. Федерации, Иван. гос. энерг. ун-т, Каф. химии и химических технологий в энергетике ; под ред. В. К. Абросимова.— Электрон. данные.— Иваново., 2000.— Загл. с тит. экрана.— Электрон. версия печат. публикации.— Режим доступа http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916370014841000009535	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс
5	Пакет заданий по текущим и промежуточным контролям [Электронный ресурс]: методическая разработка для студентов 1 курса / И. М. Арефьев [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. химии и химических технологий в энергетике ; под ред. А. И. Пирогова.— Изд. 2-е, испр. и доп.— Электрон. данные.— Иваново, 2011.— (Серия "Химия и химические технологии в энергетике").— Загл. с тит. экрана.— Электрон. версия печат. публикации.— Режим доступа http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013081515504780099000004676	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс
6	Лукина, В. Б. Химическая кинетика. Химическое равновесие [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. Б. Лукина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".— Электрон. данные.— Иваново, 2011.— Загл. с тит. экрана.— Электронная версия печат. публикации http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2017031409231526400000745762	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс
7	Ионов, А. В. Основные понятия, законы и количественные соотношения в химии. Концентрация [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельной работы студентов 1 курса / А. В. Ионов ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. химии и химических технологий в энергетике.— Электрон. данные.— Иваново: Б.и., 2005.— 64 с.— Загл. с тит. экрана.— Электрон. версия печат. публикации.— Режим доступа http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013081515401558362300001175	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс
8	Иванова, Н. Г. Энергетические эффекты и направление химических процессов [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельной работы студентов 1 курса / Н. Г. Иванова, И. М. Арефьев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. химии и химических технологий в энергетике ; под ред. А. В. Ионовой.— Электрон. данные.— Иваново, 2012.— Загл. с тит. экрана.— Электрон. версия печат. публикации.— Режим доступа : http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013081515504501926200003675	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
9	Иванова, Н. Г. Окислительно-восстановительные реакции [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельной работы студентов / Н. Г. Иванова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. химии и химических технологий в энергетике ; под ред. В. Б. Лукиной.— Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2014.—40 с.—Загл. с тит. экрана.— Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : : http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014101515370823200000747393	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс
10	Панкратов, Ю. П. Растворы неэлектролитов и электролитов [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельной работы студентов 1 курса / Ю. П. Панкратов, И. М. Арефьев, А. В. Ионов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. химии и химических технологий в энергетике ; под ред. Б. М. Ларина.—Электрон. данные.—Иваново, 2010.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : : http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916411124036700003058	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс
11	Трофименко, М. И. Электрохимические процессы [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельной работы студентов 1 курса / М. И. Трофименко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. химии и химических технологий в энергетике ; под ред. А. В. ИONOва.— Электрон. данные.—Иваново, 2012.—52 с.—Загл. с тит. экрана.— Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422155350836900009261	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Пирогов, Александр Иванович. Общая химия [Электронный ресурс]: комплексное учебное пособие. Ч.1 / А. И. Пирогов ; ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново, 2015.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015110514114760900000746357	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс
2	Пирогов, А. И. Общая химия [Электронный ресурс]: комплексное учебное пособие. Ч.2 / А. И. Пирогов ; ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".— Электрон. данные.—Иваново, 2015.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015110514142489300000749786	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс

6.3. Нормативные и правовые документы

Не предусматриваются

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5	https:// elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
8	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
10	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
11	http://нэб.рф	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
12	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
13	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
14	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
15	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
16	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	Свободный
17	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	Свободный
18	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
19	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
20	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для хорошего усвоения изучаемого предмета необходимо активное соучастие студентов в получении знаний, а это невозможно без упорной и настойчивой самостоятельной работы.

При прорабатывании того или иного материала рекомендуется конспектировать основные моменты изучаемой темы. Работа над конспектом помогает пониманию прочитанного и является средством контроля. Лучшая форма конспектирования – тезисная. Наиболее важные положения и определения целесообразно выписывать дословно. Рекомендуется заносить в конспекты понятия, законы, формулы, уравнения реакций, незнакомые термины и названия, математические расчеты.

Чтобы проверить усвоение материала, полезно отвечать на контрольные вопросы и решать задачи, которые приводятся после изложения теоретического материала. (Чем больше вопросов и задач, тем лучше). При затруднениях в ответе или в решении следует еще раз просмотреть теоретический материал. Полезно восстановить по памяти основные

положения прочитанного, а затем вновь вернуться к тому, что оказалось непонятым. Обратить внимание на выводы, которые часто приводятся в конце темы.

Для подготовки к текущим и промежуточным контролям студентам предлагаются, кроме учебников и задачников, разработанные на кафедре методические указания. Методические указания содержат краткие теоретические сведения, контрольные вопросы и задачи, примеры решения задач, необходимый справочный материал и задачи для самостоятельного решения.

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице:

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел №1 «Основные законы, понятия и количественные соотношения в химии»		
Подготовка к лекции	Изучение основных понятий, законов, количественных соотношений химии	См. параграф №3 учебника [1], Литер.6.1. , конспект лекций или Литер.6.2 [1].
Подготовка к практическому занятию и промежуточному контролю	Изучение теоретического материала	См. параграф №3 учебника [1], Литер.6.1. , конспект лекций или Литер.6.2 [1].
Подготовка к лабораторной работе, оформление и защита отчета	Изучение теоретического материала и оформление отчёта	Литер.6.1. [4], лаб. работа №1
Раздел №2 «Общие закономерности химических процессов»		
Подготовка к лекциям	Изучение вопросов: понятия и законы термодинамики; термохимические расчёты; химическое равновесие; скорость химических реакций и факторы, влияющие на скорость реакции; катализ	Глава 5 (параграфы 5.1–5.5) учебника [1], литер.6.1.; глава 7 (параграфы 7.1, 7.2, 7.5) учебника [1], литер.6.1; главы 2,3 учебного пособия [3], литер.6.1; [5], литер.6.1; [6], литер.6.1; конспект лекций №№ 2–5, а также литер.6.2 [1].
Подготовка к практическим занятиям и промежуточному контролю	Изучение теоретического материала	Глава 5 (параграфы 5.1–5.5) учебника [1], литер.6.1.; глава 7 (параграфы 7.1, 7.2, 7.5) учебника [1], литер.6.1; главы 2,3 учебного пособия [3], литер.6.1; [2], литер.6.1 [5], литер.6.1; [6], литер.6.1; конспект лекций №№ 2–5, а также литер.6.2 [1].
Подготовка к лабораторным занятиям	Изучение теоретического материала и оформление отчётов	См. описание лабораторных работ в МУ № 1181, [4], литер.6.1
Раздел №3 «Строение атома, строение вещества. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева»		
Подготовка к лекциям	Изучение вопросов: квантово-механическая модель строения атома; строение многоэлектронных атомов; химическая связь; характеристики химической связи; Периодическая система элементов Д.И. Менделеева	Глава 1 (параграфы 1.1–1.3) учебника [1], литер.6.1.; глава 2 (параграфы 2.1 – 2.5) учебника [1], литер.6.1; главы 2.4; 2.5 учебного пособия [3], литер.6.1; конспект лекций №№ 7–11, [1] литер.6.2.
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала	Глава 1 (параграфы 1.1–1.3) учебника [1], литер.6.1.; глава 2 (параграфы 2.1 – 2.5) учебника [1], литер.6.1; главы 2.4; 2.5 учебного пособия [3], литер.6.1; конспект лекций №№ 7–11, а также литер.6.2 [1].
Подготовка к	Изучение теоретического материала	Глава 1 (параграфы 1.4–1.5) учебника

лабораторным занятиям		[1],литер.6.1; [1] литер.6.2.
Раздел № 4 «. Растворы и дисперсные системы»		
Подготовка к лекциям	Изучение вопросов: фазовые состояния веществ; коллигативные свойства растворов неэлектролитов; растворы электролитов; равновесия в растворах электролитов	Глава 8 (параграфы 8.1–8.6) учебника [1],литер.6.1.; главы 2,6; 2.7 учебного пособия [3],литер.6.1; [10],литер.6.1; [6],литер.6.1; конспект лекций №№ 12–17, а также литер.6.2 [2].
Подготовка к практическим занятиям и промежуточному контролю	Изучение теоретического материала	Глава 8 (параграфы 8.1–8.6) учебника [1],литер.6.1.; главы 2,6; 2.7 учебного пособия [3],литер.6.1; [10],литер.6.1; [6],литер.6.1; конспект лекций №№ 12–17, а также литер.6.2 [2].
Подготовка к лабораторным занятиям	Изучение теоретического материала и оформление отчётов	Литер.6.1. [4]
Раздел №5 «Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы»		
Подготовка к лекциям	Изучение вопросов: окислительно-восстановительные реакции; электродные процессы; химические источники тока; электролиз; коррозия и защита металлов от коррозии.	Глава 9 (параграфы 9.1–9.8); глава 10 (параграфы 10.1–10.4) учебника [1], литер.6.1; глава 2,8 учебного пособия [3], литер.6.1; [9], литер.6.1; [11], литер.6.1; конспект лекций №№ 18–22, а также литер.6.2 [2]; литер.6.2 [3].
Подготовка к практическим занятиям и к промежуточному контролю.	Изучение теоретического материала	Глава 9 (параграфы 9.1–9.8); глава 10 (параграфы 10.1–10.4) учебника [1], литер.6.1; глава 2,8 учебного пособия [3], литер.6.1; [2], литер.6.1 [9], литер.6.1; [11], литер.6.1; конспект лекций №№ 18–22, а также литер.6.2 [2]; литер.6.2 [3].
Подготовка к лабораторным занятиям	Изучение теоретического материала и оформление отчётов	Литер.6.1. [4]

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
3	Лаборатория химии «В403; В405» для проведения лабораторных занятий	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Необходимые реактивы для выполнения лабораторных работ. Оборудование и посуда для выполнения лабораторных работ: Лабораторная работа №1 Градуированные бюретки (50 мл), штатив, пробирка двухколесная (Оствальда) на каждую бригаду обучающихся; Барометр-анероид, термометр настенный. Лабораторная работа №2 (Кинетика химических реакций) Электрическая плитка; штатив для пробирок на каждую бригаду обучающихся; пробирки; пипетки капельные; термометры от 0 до 50°C; термостаты имитированные (термостойкий стакан на 250 – 300 мл, закрывающийся картонной крышкой с отверстиями для пробирок и термометра). Лабораторная работа №3 (Химическое равновесие) Электрическая плитка; штатив для пробирок на каждую бригаду обучающихся; пробирки; пипетки; пробиркодержатель; конические колбы на 50 мл; склянки с необходимыми реактивами. Лабораторная работа №4 (Концентрация) Штативы с бюретками на каждую бригаду обучающихся; воронки диаметром 4 – 5 см; колбы конические на 50 мл; склянки для растворов на 0,5 л; цилиндры на 50 мл (2 шт.); ареометры. Лабораторная работа №5 (Окислительно-восстановительные реакции) Склянки с пипетками с необходимыми реактивами в штативе; пробирки; штативы под пробирки; кусочки наждачной бумаги.

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
		Лабораторная работа №6 (Коррозия и защита металлов) Источник постоянного тока; U-образный сосуд с раствором NaCl; стальная пластинка; угольный электрод; фенолфталеиновая бумага, пробирка, штатив, кусочек наждачной бумаги. Периодическая таблица элементов Д.И.Менделеева. Аптечка с необходимым набором медикаментов для оказания первой помощи в случае аварийной ситуации.
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Информатика»

Уровень высшего образования	Специалитет
Направление подготовки/ специальность	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Направленность (профиль)/ специализация образовательной программы	Проектирование и эксплуатация атомных станций
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Атомные электрические станции

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний о методах получения и обработки информации как необходимого инструмента в современной профессиональной деятельности; знаний об устройстве компьютера, многообразии программного обеспечения, в том числе и свободного программного обеспечения, основах защиты информации; формирование умений собирать, анализировать и готовить исходные данные для информационных систем проектов ЯЭУ и их компонентов; приобретение практических навыков использования пакетов стандартных программ; навыков работы с языком программирования высокого уровня.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице:

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>способен понимать принципы работы информационных технологий; осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОПК-3)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основные этапы компьютерного моделирования, современную ситуацию в области информационной безопасности, способы кодирования и анализа информации, основные принципы архитектуры современных вычислительных систем З(ОПК-3)1	Перечисляет основные этапы компьютерного моделирования, способы кодирования и декодирования информации, назначение и состав компонентов современных вычислительных систем, приводит классификацию моделей по их назначению; РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Создавать разветвленные программы с использованием нескольких уровней абстракции, работать в современной операционной системе с учетом требований безопасности и использовать информационные технологии, позволяющие осуществлять сбор, анализ и подготовку данных У(ОПК-3)1	Создаёт сложные разветвленные программы с использованием нескольких уровней абстракции (функции, модули), работает в современной операционной системе, осуществляет поиск информации в Internet с учетом требований информационной безопасности; РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками создания комплексных текстовых документов и решения задач разного уровня сложности в том числе при помощи математических пакетов В(ОПК-3)1	Создает комплексные текстовые документы, включающие таблицы, рисунки, диаграммы; самостоятельно решает задачи разного уровня сложности, в том числе использующие несколько уровней абстракции; РО-3
<i>способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения (ОПК-4)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Современные информационные технологии и программные средства, используемые при решении задач профессиональной деятельности З(ОПК-4)1	Перечисляет основные функции алгоритмического языка C++, различает основные текстовые процессоры, работает в программной среде Visual Studio; РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Выбирать современные информационные технологии и программные средства, используемые при решении задач профессиональной деятельности У(ОПК-4)1	Использует информационные технологии (базы данных), позволяющие осуществлять сбор, анализ и подготовку исходных данных для информационных систем проектов ЯЭУ и их компонентов; РО-5
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ

Навыками применения информационных технологий и программных средств, используемых при решении задач профессиональной деятельности В(ОПК-4)1	Обладает навыком самостоятельного решения задач при помощи математических пакетов, табличных процессоров и систем управления базами данных; РО-6
<i>способен оформлять результаты работы и научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ (ОПК-5)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Требования к оформлению результатов научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ З(ОПК-5)1	Описывает основные функции и особенности работы офисных программ, в том числе распространяемых на основе лицензии на свободное программное обеспечение; РО-7
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Оформлять результаты научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ У(ОПК-5)1	Оформляет отчеты о результатах научно-исследовательской деятельности с применением технологии графической визуализации; РО-8
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками оформления результатов научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ В(ОПК-5)1	Обладает навыком разработки текстовых и графических материалов в современных пакетах офисных программ с учетом общепринятым требований оформления документов, применяемых в научно-исследовательской деятельности; РО-9

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО. Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в Карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 114 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 28 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице:

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
Часть 1								

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Персональный компьютер	8	6	3	0	0	20	37
2	Программное обеспечение. Операционные системы	8	2	21	0	0	20	51
3	Локальные и глобальные сети. Internet. Информационная безопасность	6	0	0	0	0	20	26
4	Основы теории алгоритмов	6	6	2	0	0	16	30
	Промежуточная аттестация по части 1	Экзамен						36
ИТОГО по части 1		28	14	26			76	180
Часть 2								
5	Программирование в интегрированной среде Си++	18	14	14	0	0	62	108
	Промежуточная аттестация по части 2	Экзамен						36
ИТОГО по части 2		18	14	14			62	144
ИТОГО по дисциплине		46	28	40			138	324

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	Персональный компьютер	
1.1	Роль информации в жизни человечества. Роль персонального компьютера и информатики в современной профессиональной деятельности. Основные понятия и методы теории информации. Информационные процессы, информационные технологии	PO-1
1.2	Три подхода к измерению информации. Количественное определение информации. Кодирование текста, изображения и звука	PO-1
1.3	Основные этапы компьютерного моделирования, классификация моделей. Информационные модели на примере баз данных: иерархические, сетевые, реляционные	PO-1
1.4	Архитектура вычислительной системы. Основные принципы современной архитектуры компьютера. Системный блок (стандарты, материнская плата и её составляющие, шины, внешняя память), мониторы, клавиатуры, мышки, принтеры, сканеры, модемы, устройства USB	PO-1
2	Программное обеспечение. Операционные системы	
2.1	Программное обеспечение, уровни программного обеспечения. Системные программы: операционные системы, драйверы, утилиты. Требования, предъявляемые к операционным системам, виды современных ОС	PO-2
2.2	История развития ОС DOS, Windows, Unix, Linux. Сравнительный анализ ОС Windows и Linux. Текстовый и графический интерфейсы ОС. Файловые системы. Реестр	PO-2
2.3	Прикладные программы. OpenSourceSoftware и лицензия GPL. Пакет MS Office и его альтернатива OpenOffice. Стандарты графики, стандарты звука. Сжатие информации	PO-7
3	Локальные и глобальные сети. Internet. Информационная безопасность	
3.1	Локальные сети. Модель OSI. Глобальные сети. Internet. Техническая сторона: топология сетей, протоколы, маршрутизаторы, шлюзы	PO-2, PO-5
3.2	WWW, возникновение HTML. Описание адресов в Internet. Назначение и использование браузеров InternetExplorer, Opera, Mozilla. Сервисы Internet. Облачные технологии	PO-2
3.3	Современная ситуация в области информационной безопасности, програм-	PO-1, PO-4

№ раз-дела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	мы-шпионы, компьютерные вирусы. Защита информации. Антивирусы, firewall, безопасность работы в Internet	
4	Основы теории алгоритмов	
4.1	Основы теории алгоритмов: машина Тьюринга-Поста, нормальные алгоритмы Маркова, рекурсивные функции Чёрча	PO-2
4.2	Прикладное и системное программирование. Языки программирования. Компиляторы и интерпретаторы. Основные принципы структурного программирования, определение и свойства алгоритма, элементы блок-схем	PO-4
4.3	Простейшие алгоритмы: накопительные суммы, произведения, количества, вычисление средних значений (на конкретных примерах), алгоритм Евклида, решето Эратосфена, вычисление бесконечных сумм и произведений, вычисление бесконечных сумм	PO-6
4.4	Начальные сведения о C++. Структура программы, основные типы данных. Консольный ввод/вывод информации. Операторы, переменные, константы. Элементарные вычисления	PO-4
Часть 2		
5	Программирование в интегрированной среде Си++	
5.1	Переменные и константы, операции. Локальные и глобальные переменные, область видимости	PO-4
5.2	Операторы ветвления, операторы цикла, операторы передачи управления. Итерация и рекурсия. Вычисление сумм и произведений. Погрешности округления при суммировании	PO-4
5.3	Структурированные типы данных. Одномерные и многомерные массивы. Рекуррентные соотношения, сортировка массивов. Векторы и матрицы. Пользовательские типы данных: записи, множества	PO-4
5.4	Поиск элемента, удовлетворяющего заданному условию. Отыскание максимума и минимума. Решение алгебраических уравнений. Интегрирование	PO-4
5.5	Указатели и массивы. Операции с указателями. Ссылки.	PO-4
5.6	Символьная и строковая информация. Кодировочная таблица ASCII. Строки, символы, объекты класса STRING. Взаимное преобразование строковых типов.	PO-4
5.6	Функции. Параметры функций: параметры по умолчанию, передача массивов в качестве параметров. Рекурсивные функции. Перегрузка функций.	PO-4
5.7	Файловый ввод-вывод. Модули. Пространства имен. Директивы препроцессора. Условная компиляция.	PO-4

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

№ раз-дела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	Теория информации	PO-1
1	Кодирование информации	PO-1
	Контрольная работа 1 (ПК1)	PO-1
1	Базы данных: реляционные, сетевые, иерархические. Основные операции и ограничения моделей	PO-8
4	Простейшие алгоритмы: накопительные суммы, произведения, количества, вычисление средних значений (на конкретных примерах), алгоритм Евклида, решето Эратосфена, вычисление бесконечных сумм и произведений, вычисление бесконечных сумм	PO-2
	Контрольная работа 2 (ПК2)	PO-5
5	Реализация простейших прямых программ	PO-5

№ раз-дела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
Часть 2		
5	Организация разветвляющихся программ	РО-5
5	Итерационный цикл	РО-5
5	Контрольная работа 3 (ПК1)	РО-5
5	Сложные циклы. Работа с двумерными массивами	РО-5
5	Функции	РО-5
5	Создание заголовочных файлов, файловый ввод-вывод	РО-5
5	Контрольная работа 2 (2 семестр)	РО-5
5	Работа с символьной информацией	РО-5

3.3.2. Лабораторные работы

№ раз-дела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	Основы работы с ОС MicrosoftWindows	РО-2
1	Создание простых текстовых документов	РО-3
2	Создание комплексных текстовых документов	РО-3
2	Самостоятельная работа ТК1 по варианту задания преподавателя	РО-3
2	Работа в табличном процессоре	РО-8
2	Самостоятельная работа ТК2 по варианту задания преподавателя	РО-9
2	Работа с системой управления базами данныхAccess	РО-3
2	Работа с математическим пакетомMathcad	РО-3
2	Самостоятельная работа ПК2 по варианту задания преподавателя	РО-3
4	Знакомство с работой вC++. Реализация простейших прямых программ. Решение задачи по заданному варианту	РО-6
Часть 2		
5	Организация разветвляющихся программ. Решение задачи по заданному варианту	РО-6
5	Арифметический цикл с простой переменной. Решение задачи по заданному варианту	РО-6
5	Итерационный цикл. Решение задачи по заданному варианту	РО-6
5	Сложные циклы. Решение задачи по заданному варианту	РО-6
5	Работа с двумерными массивами. Решение задачи по заданному варианту	РО-6
5	Функции. Решение задачи по заданному варианту	РО-6
5	Модули и файлы. Решение задачи по заданному варианту	РО-6
5	Работа с символьной информацией. Решение задачи по заданному варианту	РО-6

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раз-дела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций	РО-7
1	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-7
1	Подготовка к практическим занятиям лабораторным работам	РО-8, РО-9
2	Работа с конспектами лекций	РО-7
2	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-5, РО-7
2	Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам	РО-6, РО-9
3	Работа с конспектами лекций	РО-1

№ раз-дела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
3	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-5, РО-6
4	Работа с конспектами лекций	РО-7
4	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-7
4	Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам	РО-2
5	Работа с конспектами лекций	РО-2
5	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2, РО-3
5	Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам	РО-3

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе «РИТМ»;
- промежуточная аттестация в форме экзамена в 1,2 семестрах.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль успеваемости проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля успеваемости служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1.ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Верещагин, Н.К. Лекции по математической логике и теории алгоритмов. Часть 2. Языки и исчисления [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.К. Верещагин, А. Шень. — Электрон.дан. — Москва : МЦНМО, 2008. — 288 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/9307 . — Загл. с экрана.	ЭБС Лань	
2.	Глухов, М.М. Математическая логика. Дискретные функции. Теория алгоритмов [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.М. Глухов, А.Б. Шишков. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 416 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4041 . — Загл. с экрана.	ЭБС Лань	
3.	Информатика / Методические указания к выполнению лабораторных работ /Иван.гос. энерг. ун-т. каф. АЭС – Иваново, 2019. – 68с.	Библиотека ИГЭУ	50
4.	Информатика. Базовый курс: учебное пособие / под ред. С. В. Симоновича.—СПб: Питер, 2000.—640 с	Библиотека ИГЭУ	76
5.	Кудинов, Ю.И. Основы современной информатики [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.И. Кудинов, Ф.Ф. Пашенко. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 256 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/107061 .	ЭБС Лань	
6.	Нестеров, С.А. Основы информационной безопасности [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.А. Нестеров. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 324 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/114688 . — Загл. с экрана.	ЭБС Лань	
7.	Орлова, И.В. Информатика. Практические задания [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Орлова. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 140 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/113400 . — Загл. с экрана.	ЭБС Лань	
8.	Павловская Т. А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня: [учебник для вузов] / Т. А. Павловская.—М. [и др.]: Питер, 2007.—461 с:	Библиотека ИГЭУ	29
9.	Семашко, В. А. Программирование на алгоритмических языках [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам по курсу "Информатика" / В. А. Семашко, С. И. Евсин ; Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина, Каф. программного обеспечения компьютерных систем ; под ред. Р. А. Пантелеева.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2004.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916451948292900008586 .	ЭБС Библиотех	
10.	Тяпичев, Г.А. Быстрое программирование на С++ [Электронный ресурс] / Г.А. Тяпичев. — Электрон.дан. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2008. — 384 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/13688 .	ЭБС Лань	

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Гатченко, Н.А. Криптографическая защита информации [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.А. Гатченко, А.С. Исаев, А.Д. Яковлев. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2012. — 142 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/40849 . — Загл. с экрана.	ЭБС Лань	
2.	Дейл, Н. Программирование на C++ [Электронный ресурс] : самоучитель / Н. Дейл, Ч. Уимз, М. Хедингтон. — Электрон.дан. — Москва : ДМК Пресс, 2007. — 672 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/1219 .	ЭБС Лань	
3.	Денисова, Э.В. Информатика. Базовый курс [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э.В. Денисова. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2013. — 70 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/43572 .	ЭБС Лань	
4.	Дьяконов, В.П. Mathcad 8—12 для студентов [Электронный ресурс] : руководство / В.П. Дьяконов. — Электрон.дан. — Москва: СОЛОН-Пресс, 2005. — 632 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/13711 . — Загл. с экрана.	ЭБС Лань	
5.	Дьяконов, В.П. Настольная книга пользователя Internet [Электронный ресурс] / В.П. Дьяконов. — Электрон.дан. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2008. — 576 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/13694 . — Загл. с экрана.	ЭБС Лань	
6.	Дьяконов, В.П. Новые информационные технологии [Электронный ресурс] : учебник / В.П. Дьяконов. — Электрон.дан. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2008. — 640 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/13691 . — Загл. с экрана.	ЭБС Лань	
7.	Работа пользователя в Microsoft Excel 2010 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.В. Зудилова [и др.]. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2012. — 87 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/40723 .	ЭБС Лань	
8.	Поляков, В.И. Основы теории алгоритмов [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Поляков, В.И. Скорубский. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2012. — 51 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/43564 .	ЭБС Лань	

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Нормативные и правовые документы не используются.

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1.	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2.	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3.	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4.	https://ivseu.bibliotech.ru	БиблиоТех: электронно-библиотечная система ИГЭУ	По логину и паролю
5.	https://ivseu-vkr.bibliotech.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6.	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
7.	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	По логину и паролю
8.	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
9.	http://нэб.рф	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
10.	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
11.	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
12.	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
13.	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
14.	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	Свободный
15.	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
16.	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный
17.	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный
18.	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
19.	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
20.	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
21.	https://grebennikon.ru	Электронная библиотека «Grebennikon»	По логину и паролю
22.	https://www.intuit.ru	Национальный открытый университет «Интуит»	Свободный
23.	https://openedu.ru	Национальная платформа открытого образования	Свободный

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Персональный компьютер		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с устройством, принципами работы персонального компьютера, кодированием информа-	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	ции, компьютерным моделированием	
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с устройством, принципами работы персонального компьютера, кодированием информации, компьютерным моделированием	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.4, 6.1.5, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиями лабораторным работам	Темы и вопросы, связанные с устройством, принципами работы персонального компьютера, кодированием информации, компьютерным моделированием	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 2. Программное обеспечение. Операционные системы		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с программным обеспечением, работой в современных операционных системах	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с программным обеспечением, работой в современных операционных системах	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.3, 6.1.4, 6.1.5, 6.1.7, 6.2.3, 6.2.4, 6.2.7] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам	Темы и вопросы, связанные с программным обеспечением, работой в современных операционных системах	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 3. Локальные и глобальные сети. Internet. Информационная безопасность		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с работой в сети Интернет, информационной безопасностью	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с работой в сети Интернет, информационной безопасностью	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.4, 6.1.5, 6.1.6, 6.2.1, 6.2.3, 6.2.5, 6.2.6] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 4. Основы теории алгоритмов		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с теорией алгоритмов	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с теорией алгоритмов	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.8] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам	Темы и вопросы, связанные с теорией алгоритмов	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 5. Программирование в интегрированной среде Си++		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с программированием	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с программированием	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.8, 6.1.9, 6.1.10, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам	Темы и вопросы, связанные с программированием	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с пре-

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
		подавателем в ЭИОС

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды.

9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1.	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2.	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
3.	Microsoft Access	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
4.	Mathcad	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
5.	Microsoft Visual Studio Community	Условно-бесплатное программное обеспечение

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)
2.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)
3.	Лаборатория (компьютерный класс) для проведения занятий семинарского типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
4.	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281,	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы /

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	А-288, А-289, А-330)	потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Теоретическая механика»

Уровень высшего образования	Специалитет
Направление подготовки / специальность	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Направленность (профиль)/ специализация образовательной программы	Проектирование и эксплуатация атомных станций
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик РПД	Теоретическая и прикладная механика

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение студентами систематизированных знаний, умений, навыков в области теоретической механики (классической механики абсолютно твердого тела).

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице:

Компоненты/индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>ОПК-1 Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Базовые законы и определения теоретической механики – З(ОПК-1)-4	Основные определения, законы и приемы решения задач теоретической механики – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Применять аналитические методы и приемы теоретической механики для решения технических задач практической деятельности методами математического моделирования – У(ОПК-1)-4	Строить схемы нагружения, определять реакции связей и строить итоговую схему нагружения, проводить кинематический расчет определять геометрическое положение и векторы кинематических величин в заданный момент времени – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Базовыми навыками решения стандартных задач теоретической механики, связанными с применением методов математического анализа и моделирования – В(ОПК-1)-4	Методами построения схем нагружения, определения реакции связей и построения итоговой схемы нагружения, проведения кинематического расчета, определения геометрического положения и векторов кинематических величин в заданный момент времени – РО-3
<i>ПК-1 Владение основами расчета на прочность элементов конструкций, механизмов и машин, подходами к обоснованному выбору материалов для тепловой и ядерной энергетики, способов их обработки и соединения элементов энергетического оборудования</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Фундаментальные понятия, уравнения, аксиомы, формулировки фундаментальных законов и теорем теоретической механики – З(ПК-1)-1	Фундаментальные понятия, уравнения, аксиомы и формулировки определений законов и теорем теоретической механики – РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Применять аналитические методы и приемы теоретической механики для решения технических задач в практической деятельности при расчетах на прочность элементов конструкций, механизмов, машин – У(ПК-1)-1	Строить схемы нагружения, определять реакции связей и строить итоговую схему нагружения, проводить кинематический расчет определять геометрическое положение и векторы кинематических величин в заданный момент времени – РО-5
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Аналитическими навыками в решении классических задач теоретической механики, связанными с получением предварительных результатов необходимых для расчета на прочность элементов конструкций, механизмов, машин – В(ПК-1)-4	Методами построения схем нагружения, определения реакции связей и построения итоговой схемы нагружения, проведения кинематического расчета, определения геометрического положения и векторов кинематических величин в заданный момент времени – РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплина (модули)» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в Карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 50 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице:

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная Работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы		
1	Основы кинематики точки и тела	6	8	-	-	-	18	32
2	Основы динамики материальной точки и тела	8	10	-	-	-	20	38
3	Основы статики	8	10	-	-	-	20	38
Промежуточная аттестация		экзамен						36
ИТОГО по дисциплине		22	28	-	-	-	58	144

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Основы кинематики. Кинематика точки и твердого тела. Кинематика точки, Введение в кинематику. Способы задания движения точки. Вектор скорости точки. Вектор ускорения точки. Определение скорости и ускорения точки при координатном способе задания движения точки. Касательное и нормальное ускорение точки.	PO-1, PO-4
1	Поступательное и вращательное движение твердого тела. Степени свободы твердого тела. Поступательное и вращательное движения твердого тела. Поступательное движение. Вращательное движение твердого тела вокруг оси. Угловая скорость и угловое ускорение. Равномерное и равнопеременное вращения. Скорости и ускорения точек вращающегося тела. Вращение тела вокруг неподвижной точки.	PO-1, PO-4

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Плоскопараллельное движение твердого тела. Плоскопараллельное движение твердого тела. Уравнения плоскопараллельного движения. Разложение движения на поступательное и вращательное. Определение скоростей точек плоской фигуры. Теорема о проекциях скоростей двух точек тела. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей. План скоростей. Определение ускорений точек плоской фигуры. Мгновенный центр ускорений.	PO-1, PO-4
1	Сложное движение точки и тела. Сложное движение точки. Относительное, переносное и абсолютное движения. Теорема сложения скоростей. Теорема сложения ускорений. Ускорение Кориолиса. Сложное движение твердого тела.	PO-1, PO-4
2	Динамика точки. Динамика точки. Основные понятия и определения. Законы динамики. Задачи динамики для свободной и несвободной материальной точки. Дифференциальные уравнения движения точки. План решения второй задачи движения. Движение точки, брошенной под углом к горизонту в однородном поле тяжести. Общие теоремы динамики точки. Количество движения (импульс) точки. Импульс силы. Теорема об изменении количества движения (импульса) точки.	PO-1, PO-4
2	Работа. Мощность. Потенциальная энергия. Теорема об изменении кинетической энергии. Работа силы. Консервативные силы. Мощность. Примеры вычисления работы. Потенциальная энергия. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии точки. Теорема моментов.	PO-1, PO-4
2	Динамика системы и твердого тела. Механическая система. Силы внешние и внутренние. Масса системы. Центр масс. Динамика вращательного движения. Момент инерции системы относительно оси. Радиус инерции. Момент инерции тела относительно параллельных осей. Момент инерции тела относительно произвольной оси. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Дифференциальные уравнения движения системы. Теорема о движении центра масс. Закон сохранения движения центра масс.	PO-1, PO-4
2	Количество движения системы. Кинетическая энергия системы. Количество движения системы (импульс системы). Теорема об изменении количества движения (импульса). Закон сохранения количества движения (импульса). Кинетическая энергия системы. Теорема Кенига. Некоторые случаи вычисления работы. Теорема об изменении кинетической энергии системы. Закон сохранения механической энергии.	PO-1, PO-4
3	Основные понятия и аксиомы статики. Введение. Элементы векторной алгебры. Основные понятия статики. Аксиомы статики. Связи и их реакции.	PO-1, PO-4
3	Равновесие системы сил. Пара сил. (Часть 1) Проекция силы на ось и на плоскость. Геометрический способ сложения сил. Равновесие системы сходящихся сил. Момент силы относительно центра или точки. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Пара сил. Момент пары. Свойства пар. Сложение пар. Теорема о параллельном переносе силы. Приведение плоской системы сил к данному центру. Условия равновесия произвольной плоской системы сил. Случай параллельных сил.	PO-1, PO-4
3	Равновесие системы сил. Пара сил. (Часть 2) Равновесие плоской системы параллельных сил. Сложение параллельных сил. Центр параллельных сил. Понятие о распределенной нагрузке. Расчет составных систем. Статически определимые и статически неопределимые задачи. Графическое определение опорных реакций. Решение задач.	PO-1, PO-4
3	Трение скольжения и качения. Трение. Законы трения скольжения. Реакции шероховатых связей. Угол трения. Равновесие при наличии трения. Трение качения и верчения. Момент силы относительно центра как вектор. Момент пары сил как вектор. Момент силы относительно оси. Зависимость между моментами силы относительно центра и относительно оси.	PO-1, PO-4
3	Центр тяжести. Приведение параллельных сил. Центр тяжести твердого тела. Координаты центров тяжести неоднородных тел. Координаты центров тяжести однородных тел. Способы определения координат центров тяжести. Центры тяжести некоторых однородных тел.	PO-1, PO-4

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Расчет скоростей, ускорений и траектории движения материальной точки при векторном, координатном и естественном способах задания движения. Решение типовых задач.	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
1	Вращательное движение тела. Решение типовых задач.	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
1	Расчет плоского движения механизмов. Решение типовых задач.	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
1	Определение Кориолисова ускорения. Решение типовых задач.	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
2	Уравнение движения точки. Сила, действующая на точку, является функцией времени, координаты, скорости. Решение типовых задач.	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
2	Работа. Мощность. Потенциальная энергия. Теорема об изменении кинетической энергии точки. Решение типовых задач.	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
2	Динамика системы и твердого тела. Решение типовых задач.	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
2	Количество движения системы (импульс системы). Решение типовых задач.	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
2	Кинетическая энергия системы. Решение типовых задач.	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
3	Равновесие сходящейся системы сил. Решение типовых задач.	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
3	Равновесие произвольной плоской системы сил. Решение типовых задач.	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
3	Плоская система сил. Решение типовых задач.	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
3	Плоская система сил. Решение типовых задач.	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
3	Определение центра тяжести. Решение типовых задач.	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
3	Трение качения и скольжения при равновесии. Решение типовых задач.	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6

3.3.2. Лабораторные работы

Не предусмотрены планом

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Не предусмотрены планом

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	PO-1, PO-4
1	Подготовка к практическим занятиям.	PO-1, PO-4
2	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	PO-1, PO-4
2	Подготовка к практическим занятиям.	PO-1, PO-4
3	Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	PO-1, PO-4
3	Подготовка к практическим занятиям.	PO-1, PO-4

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов / индикаторов достижения компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора университета в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	Бать, Моисей Иосифович. Теоретическая механика в примерах и задачах: учеб. пособие для втузов / М. И. Бать, Г. Ю. Джанелидзе, А. С. Кельзон ; под ред. Д. Р. Меркина.—8-е изд., перераб.—М.: Наука, Б.г.—Т. 1: Статика и кинематика.—1984.—504 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	48
	Мещерский Иван Всеволодович. Сборник задач по теоретической механике /под ред. Н. В. Бутенина [и др.]. - М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит..-1981	фонд библиотеки ИГЭУ	268
	Зайцев, Александр Семенович и др. Теоретическая механика Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".-Иваново.-2009. 56 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	234

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Вильке, Владимир Георгиевич. Теоретическая механика: учебник и практикум для академического бакалавриата / В. Г. Вильке ; Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова.—4-е изд., перераб. и доп.—Москва: Юрайт, 2016.—311 с: ил.	фонд библиотеки ИГЭУ	5

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
8	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины (модуля) приведены в таблице:

Вид работы	Содержание работы (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 «Основы кинематика точки и тела»		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение теоретического материала (определения, термины, формулы, аксиомы, формулировки и доказательства теорем и законов). Вопросы: Кинематика точки. Простейшие виды движения тела. Плоскопараллельное движение тела. Сложное движение точки в случае поступательного и вращательного переносного движения.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы. См. учебник [1] основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к практическим занятиям	Изучение практического материала (расчетные схемы, методы решения классических задач, учебные примеры решения задач), подготовка к контрольной работе. Вопросы: Простейшие виды движения тела. Плоскопараллельное движение тела. Сложное движение точки в случае поступательного и вращательного переносного движения.	Чтение основной и дополнительной литературы. См. учебного пособия [2,3] основной литературы, конспект лекций. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.
Выполнение РГР и оформление отчета по решенным задачам	Применение изученного теоретического и практического материала для самостоятельного решения учебных задач РГР/КР, соответствующих постановкам классических задач теоретической механики, применение изученного теоретического материала для грамотного оформления отчета РГР. Вопросы: Плоскопараллельное движение тела. Сложное движение точки в случае поступательного и вращательного переносного движения.	Чтение основной и дополнительной литературы. См. учебное пособие [1] дополнительной литературы, конспект лекций, материалы практических занятий. Самостоятельное выполнение расчетов, оформление элементов РГР.
Раздел № 2 «Основы динамики точки и системы точек»		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение теоретического материала (определения, термины, формулы, аксиомы, формулировки и доказательства теорем и законов). Вопросы: Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки в простейших случаях. Постоянные интегрирования и их определение по начальным условиям. Механическая система. Масса системы. Центр масс системы и его координаты. Классификация сил, действующих на механическую систему: силы внутренние и внешние, задаваемые силы и реакции связей. Свойства внутренних сил.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы. См. учебник [1] основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к практическим занятиям	Изучение практического материала (расчетные схемы, методы решения классических задач, учебные примеры решения задач), подготовка к контрольной работе. Вопросы: Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки в простейших случаях. Постоянные интегрирования и их определение по начальным условиям. Механическая система. Масса системы. Центр масс системы и его координаты. Классификация сил, действующих на механическую систему: силы внутренние и	Чтение основной и дополнительной литературы. См. учебного пособия [2,3] основной литературы, конспект лекций. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.

Вид работы	Содержание работы (перечень вопросов)	Рекомендации
	внешние, задаваемые силы и реакции связей. Свойства внутренних сил.	
Выполнение РГР и оформление отчета по решенным задачам	Применение изученного теоретического и практического материала для самостоятельного решения учебных задач РГР, соответствующих постановкам классических задач теоретической механики, применение изученного теоретического материала для грамотного оформления отчета РГР. Вопросы: Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки в простейших случаях. Постоянные интегрирования и их определение по начальным условиям. Механическая система. Масса системы. Центр масс системы и его координаты. Классификация сил, действующих на механическую систему: силы внутренние и внешние, задаваемые силы и реакции связей. Свойства внутренних сил.	Чтение основной и дополнительной литературы. См. учебное пособие [1] дополнительной литературы, конспект лекций, материалы практических занятий. Самостоятельное выполнение расчетов, оформление элементов РГР.
Раздел № 3 «Основы статики»		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение теоретического материала (определения, термины, формулы, аксиомы, формулировки и доказательства теорем и законов). Вопросы: Приведение плоской системы сил к данному центру. Приведение пространственной системы сил к данному центру. Определение реакции опор. Центр тяжести твердого тела.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы. См. учебник [1] основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к практическим занятиям	Изучение практического материала (расчетные схемы, методы решения классических задач, учебные примеры решения задач), подготовка к контрольной работе. Вопросы: Приведение плоской системы сил к данному центру. Приведение пространственной системы сил к данному центру. Определение реакции опор. Центр тяжести твердого тела.	Чтение основной и дополнительной литературы. См. учебного пособия [2,3] основной литературы, конспект лекций. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.
Выполнение РГР и оформление отчета по решенным задачам	Применение изученного теоретического и практического материала для самостоятельного решения учебных задач РГР, соответствующих постановкам классических задач теоретической механики, применение изученного теоретического материала для грамотного оформления отчета РГР. Вопросы: Приведение плоской системы сил к данному центру. Приведение пространственной системы сил к данному центру. Определение реакции опор. Центр тяжести твердого тела.	Чтение основной и дополнительной литературы. См. учебное пособие [1] дополнительной литературы, конспект лекций, материалы практических занятий. Самостоятельное выполнение расчетов, оформление элементов РГР.

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ), ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды.

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Доска маркерная, набор маркеров.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Доска маркерная, набор маркеров.
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330, А-429а).	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Ядерная физика»

Уровень высшего образования	Специалитет
Направление подготовки/ специальность	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Направленность (профиль)/ специализация	
образовательной программы	Проектирование и эксплуатация атомных станций
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Атомных электрических станций

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются:

- изучение законов ядерной физики с целью практического применения в ядерной энергетике;
- знакомство с законами сохранения ядерной физики;
- освоение практических навыков и приемов теории для решения конкретных задач из области нейтронной физики и физики реакторов;
- освоение анализа ядерных процессов;
- овладение навыками безопасной работы с аппаратурой ядерного эксперимента.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования(ОПК-1)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Законы ядерной физики, математические модели взаимосвязанных нейтронно-физических и теплофизических процессов в активной зоне тепловых ядерных реакторов З(ОПК-1)-5	Формулирует законы ядерной физики, описывает и характеризует математические модели взаимосвязанных нейтронно-физических и теплофизических процессов в активной зоне тепловых ядерных реакторов. РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Решать задачи из области ядерной, нейтронной физики и физики реакторов с использованием необходимых математических моделей У(ОПК-1)-5	Используя необходимые математические модели, решает задачи из области ядерной, нейтронной физики и физики реакторов. РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками анализа влияния различных параметров математических моделей на характер исследуемых процессов В(ОПК-1)-5	Анализирует влияние различных параметров математических моделей на характер исследуемых процессов. РО-3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 44 часа (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема-приведена в таблице.

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Теория ядерных реакций	14	10	0	0	0	15	39
2	Элементы физики элементарных частиц	4	0	0	0	0	6	10
3	Ионизирующие излучения	10	2	0	0	0	6	18
4	Управляемый термоядерный синтез	2	2	0	0	0	10	14
	Промежуточная аттестация	Экзамен						27
ИТОГО по дисциплине		30	14	0	0	0	37	108

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ разде- ла (под- раздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Теория ядерных реакций	<i>PO-1</i>
1.1	Структура ядра. Сильные взаимодействия. Опыт Резерфорда. Общая характеристика сильных взаимодействий.	<i>PO-1</i>
1.2	Модели ядра. Формула Бете-Вейцеккера.	<i>PO-1</i>
1.3	Экспериментальные методы. Определения размера, массы ядра.	<i>PO-1</i>
1.4	Экспериментальные методы определения спина и магнитного момента ядра.	<i>PO-1</i>
1.5	Радиоактивность. Закон распада. α -распад. Кластерная радиоактивность	<i>PO-1</i>
1.6	β -распад. γ -излучение. Эффект Мессбауэра	<i>PO-1</i>
1.7	Законы сохранения. Законы сохранения лептонного и барионного зарядов, законы сохранения четности и изотопического спина.	<i>PO-1</i>
2	Элементы физики элементарных частиц	
2.1	Элементарные частицы. Стандартная модель. Диаграммы Фейнмана.	<i>PO-1</i>
2.2	Лептоны, кварки, калибровочные бозоны и адроны. Распад адронов	<i>PO-1</i>
3	Ионизирующие излучения	
3.1	Взаимодействие излучений с веществом. Ионизационное торможение тяжелых и легких заряженных частиц	<i>PO-1</i>
3.2	Излучение Черенкова. Прохождение γ -квантов через вещество. Регистрация быстрых заряженных частиц.	<i>PO-1</i>
3.3	Деление ядер. Основные свойства, энергия, механизм и продукты деления.	<i>PO-1</i>
3.4	Цепная реакция. Коэффициент размножения. Формула 4-х сомножителей	<i>PO-1</i>
3.5	Цепной процесс на естественном и слабо обогащенном уране. Роль запаздывающих нейтронов. Ядерный реактор в природе.	<i>PO-1</i>
4	Управляемый термоядерный синтез	
4.1	Управляемый термояд. Водородный цикл. Критерий Лоусена.	<i>PO-1</i>
4.2	Перспективы энергетики больших мощностей.	<i>PO-1</i>

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические (семинарские) занятия

№ раздела	Наименование практического занятия (семинара)	Планируемые результаты обучения
1	Теория ядерных реакций	
1.1	Основные характеристики ядер. Радиус, масса, энергия связи ядра.	PO-2, PO-3
1.4	Спин и магнитный момент ядра.	PO-2, PO-3
1.5	Закон радиоактивного распада. α и β -распады.	PO-2, PO-3
1.6	γ -излучение. Эффект Мессбауэра.	PO-2, PO-3
1.7	Законы сохранения в ядерных реакциях.	PO-2, PO-3
3	Ионизирующие излучения	
3.3	Уровни ядер. Сечения и выходы реакций.	PO-2, PO-3
3.4	Деление ядер. Цепная реакция.	PO-2, PO-3
4	Управляемый термоядерный синтез	
4.1	Термоядерные реакции	PO-2, PO-3

3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы не предусмотрены.

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций	PO-1
1	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
1	Подготовка к практическим занятиям	PO-2, PO-3
2	Работа с конспектами лекций	PO-1
2	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
2	Подготовка к практическим занятиям	PO-2, PO-3
3	Работа с конспектами лекций	PO-1
3	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
3	Подготовка к практическим занятиям	PO-2, PO-3
4	Работа с конспектами лекций	PO-1
4	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
4	Подготовка к практическим занятиям	PO-2, PO-3

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;

- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе «РИТМ»;
- промежуточная аттестация в 5 семестре - экзамен.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль успеваемости проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля успеваемости служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Семенов, В. К. Ядерная и нейтронная физика [Электронные данные]: учебное пособие / В. К. Семенов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2010.—232 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916444650426800001333 .	ЭБС Библиотех	
2	Семенов, В. К. Ядерная и нейтронная физика [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. К. Семенов, В. П. Дерий ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2014.—248 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публика-	ЭБС Библиотех	

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	ции.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014101509241767500000747517 .		
3	Иродов, И. Е. Атомная и ядерная физика: сборник задач: [учебное пособие] / И.Е. Иродов.—Изд. 8-е, испр.—СПб.: Лань, 2002.	Библиотека ИГЭУ	31

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Савельев, И. В. Курс общей физики: [учебное пособие для вузов]: в 5 кн. / И. В. Савельев.—М.: АСТ: Астрель, Б.г. Кн. 5: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц.—2004.—368 с: ил	Библиотека ИГЭУ	50
2	Зисман, Г. А. Курс общей физики: [учебное пособие для вузов]: [в 3 т.] / Г. А. Зисман, О. М. Тодес.—Изд. 5-е., стереотип.—М.: Наука, 1972. Т. 3: Оптика, физика атомов и молекул, физика атомного ядра и микрочастиц.—1972.—495 с.	Библиотека ИГЭУ	96

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1.	Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии	ИСС «КонсультантПлюс»

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	http://elibrary.ru	Электронная библиотека научных изданий eLIBRARY.RU	Свободный
8	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице:

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Теория ядерных реакций		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные со структурой ядра, его моделями, характеристиками, законами сохранения в ядерной физике	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные со структурой ядра, его моделями, характеристиками, законами сохранения в ядерной физике	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам	Темы и вопросы, связанные со структурой ядра, его моделями, характеристиками, законами сохранения в ядерной физике	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 2. Элементы физики элементарных частиц		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с элементарными частицами	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с элементарными частицами	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам	Темы и вопросы, связанные с элементарными частицами	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 3. Ионизирующие излучения		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с изучением воздействий на вещество ионизирующих излучений	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с изучением воздействий на вещество ионизирующих излучений	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам	Темы и вопросы, связанные с изучением воздействий на вещество ионизирующих излучений	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 4. Управляемый термоядерный синтез		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с управляемым термоядерным синтезом	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с управляемым термоядерным синтезом	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам	Темы и вопросы, связанные с управляемым термоядерным синтезом	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в -телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;

9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1.	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2.	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
3.	Mathcad	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)
2.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)
3.	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Квантовая механика и основы теории относительности»

Уровень высшего образования	Специалитет
Направление подготовки/ специальность	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Направленность (профиль)/ специализация	
образовательной программы	Проектирование и эксплуатация атомных станций
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Атомных электрических станций

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний о фундаментальных принципах квантовой механики и основных концепциях специальной теории относительности, формирование умений использования методов квантовой механики в исследовательской практике, приобретение практических навыков решения задач по квантовой механике, а также по атомной, ядерной и нейтронной физике.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Методы квантовой механики и специальной теории относительности, сущность квантово-механических расчетов атомных систем З(ОПК-1)-6	Рассказывает о сущности методов квантовой механики и специальной теории относительности. РО-1 Рассказывает о сущности квантово-механических расчетов атомных систем. РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Использовать математический аппарат для описания и расчетов квантово-механических систем У(ОПК-1)-6	Применяет аппарат алгебры линейных операторов для описания квантово-механических систем, рассматривает системы с учетом возможных релятивистских эффектов. РО-2 Выполняет расчеты атомных систем на примере квантово-механических моделей. РО-5
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками анализа поведения квантово-механических систем В(ОПК-1)-6	Анализирует поведение квантово-механических систем на примере распространенных моделей (потенциальные ямы, барьеры, квантовый осциллятор и т.д.) РО-3 Вычисляет вероятности квантово-механических процессов. РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 44 часа (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема-приведена в таблице.

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1.	Элементы специальной теории относительности	6					14	20
2.	Волновые свойства частиц	14	8				25	47
3.	Основы квантовой механики	10	6				25	41
	Промежуточная аттестация	Зачёт						
ИТОГО по дисциплине		30	14				64	108

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела (под-раздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1.	Элементы специальной теории относительности	
1.1	Критика классических представлений о пространстве и времени. Постулаты специальной теории относительности	PO-1
1.2	Относительность одновременности и релятивистские эффекты (замедление времени и сокращение длин)	PO-1, PO-2
1.3	Преобразование Лоренца, релятивистский закон сложения скоростей	PO-1, PO-2
1.4	Релятивистские инварианты. Алгебра четырехмерных векторов	PO-1, PO-2
1.5	Эффект Доплера. Излучение Черенкова. Эффект Комптона. Образование электрон-позитронных пар	PO-1, PO-2
2.	Волновые свойства частиц	
2.1	Критика классических представлений. Идеи Луи де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга	PO-1
2.2	Уравнение Шредингера. Волновые функции	PO-1, PO-4
2.3	Квантовые системы в одном измерении (конечный и бесконечный потенциальный барьер, конечная и бесконечная потенциальная яма). Квантовые эффекты.	PO-1, PO-4
2.4	Линейный гармонический осциллятор	PO-1, PO-4
2.5	Атом водорода.	PO-1, PO-4
2.6	Квазиклассический случай. Принцип запрета Паули.	PO-1, PO-4
3.	Основы квантовой механики	
3.1	Линейные операторы. Собственные значения и собственные функции эрмитовых операторов.	PO-1, PO-4
3.2	Принцип соответствия. Операторы координаты, импульса, энергии, момента импульса. Средние значения и вероятности	PO-1, PO-4
3.3	Изменение состояния квантовых систем во времени. Взаимодействие физических систем друг с другом.	PO-1, PO-4
3.4	Спин электрона. Тонкая структура спектра водородоподобного атома.	PO-1, PO-4

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

№ раз-дела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
2.	Волновые свойства частиц	PO-5
2.1	Волны де Бройля. Дисперсия электронов Соотношение неопределенностей Гейзенберга	
2.2	Уравнение Шредингера. Волновые функции	PO-5
3.	Основы квантовой механики	PO-3, PO-5, PO-6
3.1	Линейные операторы. Собственные значения и собственные функции эрмитовых операторов.	PO-2
3.2	Принцип соответствия. Операторы координаты, импульса, энергии, момента импульса. Средние значения и вероятности.	PO-2, PO-6
3.3	Изменение состояния квантовых систем во времени. Взаимодействие физических систем друг с другом.	PO-2, PO-6

3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раз-дела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-2
1	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1, PO-2
2	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-4
2	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-2, PO-5
2	Подготовка к практическим занятиям	PO-3, PO-5, PO-6
3	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-4
3	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-2, PO-5
3	Подготовка к практическим занятиям	PO-2, PO-3, PO-6

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе «РИТМ»;
- промежуточная аттестация в 5 семестре - зачёт.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль успеваемости проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля успеваемости служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Волков, В.Н. Физика. Волновая оптика. Физика атома и атомного ядра: учебное пособие / В. Н. Волков, М. Н. Шипко, В. Х. Костюк; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2013.	Библиотека ИГЭУ	482
2.	Иродов, И. Е. Атомная и ядерная физика: сборник задач: [учебное пособие] / И.Е. Иродов.—Изд. 8-е, испр.—СПб.: Лань, 2002.	Библиотека ИГЭУ	31
3.	Семенов, В.К. Элементы специальной теории относительности: конспект лекций / В. К. Семенов; Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2010.	Библиотека ИГЭУ	93

4.	Семенов, В.К. Основы квантовой механики [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. К. Семенов; Министерство образования и науки Российской Федерации; ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2013.—112 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422462846270200002986 .	ЭБС Библиотех	
----	---	---------------	--

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Савельев, И.В. Курс физики: [учебное пособие для вузов]: в 3 т / И. В. Савельев.—Изд. 3-е, стер.—СПб.[и др.]: Лань, 2007- Т.3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц.—2007.—320с.	Библиотека ИГЭУ	118
2.	Семенов, В.К. Ядерная и нейтронная физика [Электронные данные]: учебное пособие / В. К. Семенов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2010.—232 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916444650426800001333 .	ЭБС Библиотех	

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Нормативные и правовые документы не используются.

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
	http://elibrary.ru	Электронная библиотека научных изданий eLIBRARY.RU	Свободный
	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Элементы специальной теории относительности		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные со специальной теорией относительности	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные со специальной теорией относительности	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.3] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 2. Волновые свойства частиц		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с волновыми свойствами частиц, уравнением Шредингера и простейшими квантово-механическими моделями	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с волновыми свойствами частиц, уравнением Шредингера и простейшими квантово-механическими моделями	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.4, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с волновыми свойствами частиц, уравнением Шредингера и простейшими квантово-механическими моделями	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 3. Основы квантовой механики		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с алгеброй линейных операторов, вероятностным описанием взаимодействия квантовых систем	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с алгеброй линейных операторов, вероятностным описанием взаимодействия квантовых систем	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.2, 6.1.4, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с алгеброй линейных операторов, вероятностным описанием взаимодействия квантовых систем	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;

9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1.	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2.	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)
2.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)
3.	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Теория переноса нейтронов»

Уровень высшего образования
Направление подготовки/
специальность

Специалитет
14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг

Направленность (профиль)/
специализация
образовательной программы
Форма обучения
Кафедра-разработчик РПД

Проектирование и эксплуатация атомных станций

Очная
Атомных электрических станций

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются знакомство основными понятиями и методами теории переноса нейтронов; овладение методами расчета диффузии и замедления нейтронов в различных рассеивателях; овладение методами расчета нейтронных полей в активной зоне реактора, овладение методами математического моделирования на различном уровне описания для решения прикладных задач нейтронно-физических процессов в ядерных реакторах; овладение основными навыками анализа взаимосвязанных нейтронно-физических и теплогидравлических процессов в активной зоне, навыками безопасной работы с аппаратурой нейтронно-физических экспериментов.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Законы ядерной физики, математические модели взаимосвязанных нейтронно-физических и теплофизических процессов в активной зоне тепловых ядерных реакторов З(ОПК-1)-5	Описывает математические модели для численных экспериментов взаимосвязанных нейтронно-физических и теплофизических процессов в ядерных реакторах РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Решать задачи из области ядерной, нейтронной физики и физики реакторов с использованием необходимых математических моделей У(ОПК-1)-5	Анализирует с физической точки зрения результаты численных экспериментов по взаимному влиянию нейтронно-физических и теплофизических процессов РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками анализа влияния различных параметров математических моделей на характер исследуемых процессов В(ОПК-1)-5	Проводит численные эксперименты по моделированию нейтронно-физических процессов в тепловых ядерных реакторах РО-3
<i>Готовность анализировать нейтронно-физические, физико-химические, теплогидравлические, технологические процессы и алгоритмы контроля, диагностики, управления и защиты АС с целью обеспечения их эффективной и безопасной работы, а также проводить нейтронно-физические, теплогидравлические и другие расчеты оборудования и систем АС в стационарных и нестационарных режимах работы, в том числе на базе пакетов автоматизированного проектирования и исследований (ПК-5)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основные законы взаимодействия нейтронов с ядрами и процессов переноса нейтронов в различных средах З(ПК-5)-1	Записывает основные законы взаимодействия нейтронов с ядрами и процессов переноса нейтронов в различных средах РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Определять характеристики процессов взаимодействия нейтронов с ядрами и анализировать процессы переноса нейтронов в различных средах У(ПК-5)-1	Пользуется стандартными методами для определения характеристик процессов взаимодействия нейтронов с ядрами и анализа процессов переноса нейтронов в различных средах РО-5
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками определения характеристик нейтронных взаимодействий и процессов переноса нейтронов с использованием математических пакетов В(ПК-5)-1	Выполняет расчеты процессов в ядерных реакторах с использованием математических пакетов РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов, из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 70 часов (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость (объем), часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Взаимодействие нейтронов с ядрами	4	2	0			7	13
2	Теория ядерных реакций Бора	4	2	0			7	13
3	Замедление и диффузия нейтронов	18	8	24			52	102
4	Теория критических размеров	6	2	0			8	16
	Промежуточная аттестация	Экзамен						36
Итого по дисциплине		32	14	24			74	180

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обу- чения
1	Взаимодействие нейтронов с ядрами	
1.1	Источники нейтронов. Виды взаимодействий нейтронов с ядрами. Нейтронная спектроскопия	PO-1, PO-4
2	Теория ядерных реакций Бора	
2.1	Компаунд-ядро и его уровни. Вывод формул Брейта-Вигнера. Рассеяние быстрых нейтронов.	PO-1, PO-4
3	Замедление и диффузия нейтронов	
3.1	Импульсная диаграмма. Замедляющая способность и коэффициент замедления.	PO-1, PO-4
3.2	Спектр замедляющихся нейтронов. Замедление в легких и тяжелых рассеивателях.	PO-1, PO-4
3.3	Резонансный интеграл при бесконечном разбавлении, УР и БМ – приближения.	PO-1, PO-4
3.4	Транспортное приближение. Дифференциальное и интегральное уравнения диффузии.	PO-1, PO-4
3.5	Коэффициент диффузии. Граничные условия для уравнения диффузии. Расчет длины экстраполяции методом Ферми.	PO-1, PO-4
3.6	Решения уравнений диффузии в простейших случаях. Принцип суперпозиции источников.	PO-1, PO-4
3.7	Альбе́до. Расчет альбе́до для различных отражателей.	PO-1, PO-4
3.8	Сшивка спектров Ферми и Максвелла.	PO-1, PO-4
3.9	Диффузионно-возрастное приближение. Источники простейших форм. Возраст, площадь миграции и время замедления.	PO-1, PO-4
3.10	Многогрупповые диффузионные уравнения.	PO-1, PO-4
4	Теория критических размеров	
4.1	Критическое уравнение реактора на тепловых нейтронах. Реактор в форме пластины, параллелепипеда.	PO-1, PO-4
4.2	Сферический и цилиндрический реакторы. Оптимальная геометрия активной зоны.	PO-1, PO-4
4.3	Критическая масса и критические размеры. Бесконечно безопасная геометрия.	PO-1, PO-4
4.4	Цепная реакция на быстрых нейтронах.	PO-1, PO-4
4.5	Природный реактор на быстрых нейтронах в недрах Земли.	PO-1, PO-4

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия (семинара)	Планируемые результаты обу- чения
1	Взаимодействие нейтронов с ядрами	
1.1	Нейтронная спектроскопия.	PO-2, PO-5
2	Теория ядерных реакций Бора	
2.1	Взаимодействие нейтронов с ядрами	PO-2, PO-5
3	Замедление и диффузия нейтронов	
3.1	Прохождение нейтронов через вещество	PO-2, PO-5
3.2	Замедление нейтронов.	PO-2, PO-5
3.5	Диффузия нейтронов.	PO-2, PO-5

№ раздела (подраз- дела)	Наименование практического занятия (семинара)	Планируемые результаты обучения
3.6	Диффузия замедляющихся нейтронов	PO-2, PO-5
4	Теория критических размеров	
4.1	Критические размеры активной зоны	PO-2, PO-5

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
3	Замедление и диффузия нейтронов	
3.2	Исследование характеристик α, β, γ -распадов	PO-3, PO-6
3.3	Определение периода полураспада и среднего времени жизни ядер	PO-3, PO-6
3.4	Исследование процесса радиоактивного накопления и радиоактивного распада	PO-3, PO-6
3.5	Изучение пространственного распределения тепловых и резонансных нейтронов в воде	PO-3, PO-6
3.6	Определение сечения радиоактивного захвата тепловых нейтронов водородом	PO-3, PO-6
3.7	Определение альбедо парафина	PO-3, PO-6

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты Обучения
1	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-4
1	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1, PO-2, PO-4, PO-5
1	Подготовка к практическим занятиям	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
2	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-4
2	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1, PO-2, PO-4, PO-5
2	Подготовка к практическим занятиям	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
3	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-4
3	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1, PO-2, PO-4, PO-5
3	Подготовка к практическим занятиям лабораторным работам	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
4	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-4
4	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1, PO-2, PO-4, PO-5
4	Подготовка к практическим занятиям	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;

- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе «РИТМ»;
- промежуточная аттестация в 5 семестре - экзамен.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль успеваемости проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля успеваемости служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Семенов, В. К.. Ядерная и нейтронная физика [Электронные данные]: учебное пособие / В. К. Семенов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2010.—232 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916444650426800001333 .	ЭБС Библиотек	
2	Семенов, В. К. Ядерная и нейтронная физика [Электронный ресурс]: учебное	ЭБС Биб-	

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	пособие / В. К. Семенов, В. П. Дерий ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2014.—248 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014101509241767500000747517 .	лиотех	
4	Семенов, В. К. Нейтронно-физические реакторные измерения [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / В. К. Семенов, М. А. Вольман ; Министерство образования и науки Российской Федерации.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—88 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015041013455441700000749622 .	ЭБС Библиотех	
3	Иродов, И. Е. Атомная и ядерная физика: сборник задач: [учебное пособие] / И.Е. Иродов.—Изд. 8-е, испр.—СПб.: Лань, 2002.	Библиотека ИГЭУ	31
5	Ильченко, А. Г. Теория переноса нейтронов [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов специальности 140404 / А. Г. Ильченко, А. Н. Страхов, А. Ю. Токов ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. атомных электрических станций ; под ред. В. К. Семенова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2008.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916284762121100007723 .	ЭБС Библиотех	
6.	Ильченко, А. Г. Задачи и упражнения по нейтронной физике [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Нейтронная физика" / А. Г. Ильченко ; Министерство образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина, каф. атомных электрических станций ; под ред. А. Ю. Токова.—Электрон. данные.—Иваново: ИГЭУ, 2001.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916294802657800007944 .	ЭБС Библиотех	
7	Ильченко, А. Г. Теория переноса нейтронов: конспект лекций / А. Г. Ильченко ; М-во образования Рос. Федерации, Иван. гос. энерг. ун-т.—Иваново: Б.и., 2004.—112 с.	Библиотека ИГЭУ	112

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Семенов, В. К. Кинетика ядерных реакторов (теория, математическое и имитационное моделирование) [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. К. Семенов, М. А. Вольман ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—272 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015102213295250600000746612 .	ЭБС Библиотех	

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Нормативные и правовые документы не используются.

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЪЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	http://elibrary.ru	Электронная библиотека научных изданий eLIBRARY.RU	Свободный
8	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице:

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 «Взаимодействие нейтронов с ядрами»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с видами взаимодействий нейтронов с ядрами, нейтронной спектроскопией.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с видами взаимодействий нейтронов с ядрами, нейтронной спектроскопией.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.1.4, 6.1.5, 6.1.6, 6.1.7]
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с видами взаимодействий нейтронов с ядрами, нейтронной спектроскопией.	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел № 2 «Теория ядерных реакций Бора»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с описанием компунд-ядра и применением формул Брейта-Вигнера.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с описанием компунд-ядра и применением формул Брейта-Вигнера.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.1.4, 6.1.5, 6.1.6, 6.1.7]
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с описанием компунд-ядра и применением формул Брейта-Вигнера.	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
ским занятиям	паунд-ядра и применением формул Брейта-Вигнера.	заданий и решение задач. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел № 3 «Замедление и диффузия нейтронов»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с замедлением и диффузией нейтронов.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с замедлением и диффузией нейтронов.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.1.4, 6.1.5, 6.1.6, 6.1.7]
Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам	Темы и вопросы, связанные с замедлением и диффузией нейтронов.	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел № 4 «Теория критических размеров»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с рассмотрением критических уравнений моделей реакторов различной геометрической формы	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с рассмотрением критических уравнений моделей реакторов различной геометрической формы	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.1.4, 6.1.6, 6.1.7, 6.2.1]
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с рассмотрением критических уравнений моделей реакторов различной геометрической формы	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;

9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1.	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2.	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
3.	Mathcad	Лицензионное программное обеспечение, исполь-

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
		зуемое в соответствии в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)
2.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)
3.	Лаборатория дозиметрии, и ядерно-нейтронной физики (В-442) для проведения лабораторных работ	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности подгруппы) Прибор счетный одноканальный ПСО2-5 Детекторы из индия Источник быстр.нейтр. ИБН-8-4 Источник СТРОНЦИЙ SR-90+Y-90 4CO Прибор счетный одноканальный ПСО2-4 Радиометр комбинир. КРК-1-01А
4.	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Статистическая физика»

Уровень высшего образования	Специалитет
Направление подготовки/ специальность	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Направленность (профиль)/ специализация	
образовательной программы	Проектирование и эксплуатация атомных станций
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Атомных электрических станций

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

–Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний о методах статистической физики и физической кинетики – основных методов анализа явлений в ядерной физике; формирование умений использования математических моделей термодинамических процессов и систем; приобретение практических навыков использования методов статистической физики для анализа явлений в ЯЭУ.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Методы статистической физики и физической кинетики, основные математические модели, описывающие термодинамические системы и процессы З(ОПК-1)-8	Рассказывает о сущности методов статистической физики и физической кинетики. РО-1 Перечисляет основные математические модели (статистические распределения, дифференциальные уравнения), описывающие термодинамические системы и процессы. РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Использовать методы статистической физики для описания равновесных состояний и квазиравновесных процессов термодинамических систем и для анализа кинетических явлений в ядерной физике У(ОПК-1)-8	Применяет методы статистической физики для описания равновесных состояний и квазиравновесных процессов термодинамических систем и для анализа кинетических явлений в ядерной физике. РО-2 Составляет математические модели для описания термодинамических систем (классического идеального газа, квантовых систем, процессов переноса энергии, импульса). РО-5
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками анализа макроскопических параметров равновесных состояний и квазиравновесных процессов термодинамических систем, а также кинетических процессов термодинамических систем В(ОПК-1)-8	Анализирует макроскопические параметры равновесных состояний и квазиравновесных процессов термодинамических систем, а также кинетические процессы термодинамических систем. РО-3 Использует математические модели термодинамических систем для вычисления характеристик термодинамических систем (классического идеального газа, квантовых систем, процессов переноса энергии, импульса). РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 48 часов (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Принцип макроскопической необратимости. Закон Гиббса	6	6				20	32
2	Энтропия системы	15	2				10	27
3	Квантовые статистики	3	2				10	15
4	Ядерные реакции	4	0				10	14
5	Кинетические уравнения	6	4				10	20
	Промежуточная аттестация	Зачёт						
ИТОГО по дисциплине		34	14				60	108

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Принцип макроскопической необратимости. Закон Гиббса	
1.1	Принцип макроскопической необратимости	РО-1
1.2	Фазовое пространство системы и ее микросостояния	РО-1
1.3	Закон Гиббса	РО-1, РО-4
1.4	Статистическая сумма и статистическая температура	РО-1
2	Энтропия системы	
2.1	Энтропия системы	РО-1
2.2	Основное термодинамическое тождество	РО-1, РО-4
2.3	Основное термодинамическое неравенство	РО-1, РО-4
2.4	Невозможность построения вечного двигателя второго рода. Теорема Карно	РО-1
2.5	Свободная частица в газе	РО-1, РО-4
2.6	Энтропия идеального газа	РО-1, РО-4
2.7	Вращение двухатомных молекул	РО-1, РО-4
2.8	Гармонический осциллятор	РО-1, РО-4
2.9	Спины в магнитном поле	РО-2
2.10	Химические реакции	РО-2
2.11	Равновесие кристалла с газовой фазой	РО-2
2.12	Система с переменным числом частиц	РО-1
3	Квантовые статистики	

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
3.1	Квантовые статистики	PO-1, PO-4
3.2	Ферми-газ при абсолютном нуле	PO-2
4	Ядерные реакции	
4.1	Принцип детального равновесия	PO-1, PO-4
4.2	Принцип детального равновесия для ядерных реакций	PO-1, PO-4
4.3	Формулы Брейта-Вигнера	PO-1, PO-4
5	Кинетические уравнения	
5.1	Проблемы кинетической теории	PO-1
5.2	Функция распределения	PO-1
5.3	Кинетическое уравнение Больцмана	PO-1, PO-4
5.4	Метод релаксации и его применение к решению задач.	PO-2
5.5	Уравнение Фоккера-Планка	PO-1, PO-4
5.6	Метод моментов для уравнения Фоккера-Планка	PO-2

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Принцип макроскопической необратимости. Закон Гиббса	
1.1	Принцип макроскопической необратимости	PO-2, PO-3
1.2	Фазовое пространство системы и ее микросостояния	PO-5, PO-6
1.3	Закон Гиббса	PO-5, PO-6
2	Энтропия системы	
2.1	Энтропия системы	PO-2, PO-3
3	Квантовые статистики	
3.1	Квантовые статистики	PO-5, PO-6
3.2	Ферми-газ при абсолютном нуле	PO-5, PO-6
5	Кинетические уравнения	
5.3	Кинетическое уравнение Больцмана	PO-5, PO-6
5.5	Уравнение Фоккера-Планка	

3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-4
1	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1, PO-2, PO-4, PO-5
1	Подготовка к практическим занятиям	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
2	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-4

№ раз-дела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
2	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5
2	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
3	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4
3	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5
3	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
4	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4
4	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5
5	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4
5	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5
5	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе «РИТМ»;
- промежуточная аттестация в 6 семестре - зачёт.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль успеваемости проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля успеваемости служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Семенов, В.К. Статистическая физика и стохастические процессы: Учеб. пособие/ФГБОУВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина».- Иваново, 2019.-72с.	Библиотека ИГЭУ	50
2.	Семенов, В.К. Ядерная и нейтронная физика [Электронные данные]: учебное пособие / В. К. Семенов; Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".— Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2010.—232 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916444650426800001333 .	ЭБС Библиотех	

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Волков, В.Н. Физика. Механика. Основы молекулярной физики и термодинамики: учебное пособие / В. Н. Волков, М. Н. Шипко, В. Х. Костюк; Мин. обр. и науки РФ, ФГБОУВПО "Иван. гос. энергетич. ун-т им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2011. https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422404821531900005713	Библиотека ИГЭУ	481
2.	Иродов, И. Е. Задачи по общей физике: [учебное пособие для вузов] / И. Е. Иродов.—11-е изд.—СПб.: Лань, 2006.—416 с	Библиотека ИГЭУ	71
3.	Лифшиц, М.А. Случайные процессы — от теории к практике [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.А. Лифшиц. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 320 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/71720 .	ЭБС Лань	

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Нормативные и правовые документы не используются.

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	http://elibrary.ru	Электронная библиотека научных изданий eLIBRARY.RU	Свободный
8	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Принцип макроскопической необратимости. Закон Гиббса		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с основными вопросами статистической физики, распределением Гиббса	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с основными вопросами статистической физики, распределением Гиббса	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с основными вопросами статистической физики, распределением Гиббса	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 2. Энтропия системы		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с вычислением и использованием энтропии различных термодинамических систем	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с вычислением и использованием энтропии различных термодинамических систем	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
ским занятиям	вычислением и использованием энтропии различных термодинамических систем	ние задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 3. Квантовые статистики		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с описанием квантовых систем	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с описанием квантовых систем	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с описанием квантовых систем	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 4. Ядерные реакции		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с принципом детального равновесия и его применением для описания ядерных реакций	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с принципом детального равновесия и его применением для описания ядерных реакций	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 5. Кинетические уравнения		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с использованием кинетических уравнений для описания термодинамических процессов	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с использованием кинетических уравнений для описания термодинамических процессов	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с использованием кинетических уравнений для описания термодинамических процессов	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;

9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1.	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2.	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)
2.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)
3.	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ЭКОЛОГИЯ»

Уровень высшего образования	<u>Специалитет</u>
Направление подготовки	<u>14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг</u>
Специализация образовательной программы	<u>Проектирование и эксплуатация атомных станций</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Безопасность жизнедеятельности</u>

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных базовых знаний об основных законах функционирования и развития экосистем, законах сохранения равновесия в природе и их связей с антропогенным воздействием, принципах формирования допустимой нагрузки на окружающую природную среду, требованиях к обеспечению экологической безопасности; формирование умений применения изученных законов для выявления естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, оценки степени экологической опасности антропогенного воздействия на окружающую среду, планирования экозащитных мероприятий; приобретение практических навыков использования методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для выполнения инженерных расчетов устройств по очистке выбросов и сбросов от вредных веществ и оценки других видов антропогенного воздействия на природную среду, выбора рациональных экозащитных мероприятий и мероприятий по энерго- и ресурсосбережению.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>Готовность к оценке и контролю соблюдения экологической безопасности, техники безопасности, норм и правил производственной санитарии и охраны труда, пожарной, радиационной и ядерной безопасности, к обеспечению надежности и безопасности при эксплуатации АС, применению основных методов защиты производственного персонала и населения от последствий возможных аварий, катастроф и стихийных бедствий (ПК-7)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Нормы экологической безопасности, техники безопасности, норм и правил производственной санитарии и охраны труда, пожарной, радиационной и ядерной безопасности, нормы и правила обеспечения эффективной и безопасной эксплуатации, методы обеспечения надежности и безопасности при эксплуатации АС З(ПК-7)-1	основные законы и принципы сохранения равновесия в природе и их связь с антропогенным воздействием, принципы формирования допустимой нагрузки на окружающую среду, методы оценки степени экологической опасности антропогенного воздействия на окружающую среду, нормативные требования к обеспечению экологической безопасности, принципы установления нормативных показателей для обеспечения допустимого воздействия на окружающую среду и безопасных условий в сфере своей профессиональной деятельности (РО-1)
Основные методы защиты производственного персонала и населения от последствий возможных аварий, катастроф и стихийных бедствий З(ПК-7)-2	основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных негативных последствий воздействия на окружающую среду и здоровье человека, в том числе последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий (РО-2)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Проводить контроль, анализ и оценку соблюдения экологической безопасности, техники безопасности, норм и правил производственной санитарии и охраны труда, пожарной, радиационной и ядерной безопасности У(ПК-7)-1	Проводит анализ и оценку соблюдения экологической безопасности с помощью проведения инженерных расчетов с учетом экологических требований для обеспечения допустимого воздействия на окружающую среду и безопасных условий в сфере своей профессиональной деятельности (РО-3)
Выбирать основные методы защиты производственного персонала и населения от последствий возможных аварий, катастроф и стихийных бедствий У(ПК-7)-2	Выбирает рациональные экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению, основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных негативных последствий воздействия на окружающую среду и здоровье человека, в том числе последствий

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	аварий, катастроф и стихийных бедствий (РО-4)
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Безопасными приемами и методами выполнения операций при эксплуатации оборудования и систем АС при соблюдении норм экологической безопасности, техники безопасности, норм и правил производственной санитарии и охраны труда, пожарной, радиационной и ядерной безопасности В(ПК-7)-1	навыками анализа экологических требований для обеспечения допустимого воздействия на окружающую среду и оценки соблюдения норм экологической безопасности в сфере своей профессиональной деятельности (РО-5)
Основными методами и способами защиты производственного персонала и населения от последствий возможных аварий, катастроф и стихийных бедствий В(ПК-7)-2	Использует навыки анализа и оценки степени экологической опасности производственной деятельности для разработки основных методов и способов защиты производственного персонала и населения от возможных негативных последствий воздействия на окружающую среду и здоровье человека, в том числе последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий (РО-6)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 44 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1.	Основы общей экологии	4	0	0			4	8
2.	Антропогенное воздействие на биосферу и его нормирование	6	4	6			6	22
3.	Инженерные методы защиты окружающей среды и рационального использования природ-	8	4	6			8	26

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
	ных ресурсов							
4.	Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды	2	0	0			2	4
	Текущий контроль		4	0			8	12
	Промежуточная аттестация	зачет						
ИТОГО по дисциплине		20	12	12			28	72

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1.	Основы общей экологии. Содержание, актуальность и проблемы экологии. Экосистема, биосфера, техносфера, ноосфера. Основные положения теории биосферы В.И. Вернадского. Строение Земли. Вещественный состав геосфер и роль живого в геохимических процессах. Основные закономерности движения вещества и энергии в биосфере, продуктивность экосистем. Биогенный круговорот и его энергетическое обеспечение. Среда обитания. Закономерности действия экологических факторов, экологическая ниша. Закономерности популяционной и экосистемной динамики. Особенности динамики численности человечества.	PO-1, PO-2, PO-4
2.	Антропогенное воздействие на биосферу и его нормирование. Антропогенные воздействия на окружающую среду. Загрязнения. Глобальные последствия антропогенного воздействия. Нормирование качества окружающей среды с учетом ее загрязнения. Регламентация поступления загрязняющих веществ в окружающую среду. Основные подходы к установлению ограничений выбросов и сбросов загрязняющих веществ для предприятий.	PO-3, PO-7
3.	Инженерные методы защиты окружающей среды и рационального использования природных ресурсов. Методы защиты окружающей среды от антропогенного воздействия. Экозащитная техника и технологии. Основные механизмы обеспечения рационального использования природных ресурсов. Основные направления ресурсосбережения, энергосбережения и снижения природоемкости технологий. Основные принципы внедрения малоотходных и безотходных производств.	PO-2, PO-3, PO-5, PO-8, PO-9
4.	Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Международные конференции, организации, соглашения в области охраны окружающей среды. Концепция устойчивого развития	PO-3

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
2	Оценка класса экологического состояния атмосферы. Расчет экологического риска от загрязнения компонентов окружающей среды	PO-3, PO-4
2	Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК-1	PO-5, PO-6

№ раз-дела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
3	Расчет максимальных приземных концентраций загрязняющих веществ, норматива предельно допустимого выброса в атмосферу от стационарных источников	РО-3, РО-4, РО-6, РО-10, РО-11
3	Расчет минимальной высоты трубы для одиночного стационарного источника выбросов в атмосферу	РО-3, РО-4, РО-6, РО-10, РО-11
3	Определение условий выпуска сточных вод в поверхностный водный объект с учетом и без учета начального разбавления. Особенности многоступенчатой очистки сточных вод	РО-3, РО-4, РО-6, РО-10, РО-11
2,3	Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК2	РО-4, РО-5, РО-6

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
2	Лабораторная работа № 1. Классификация источников выброса, предприятий, экологического состояния территории по степени опасности загрязнения атмосферного воздуха;	РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
2	Лабораторная работа № 2. Методы оценки степени опасности загрязнения почвы	РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
2	Лабораторная работа № 3. Определение класса опасности промышленных отходов	РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
3	Лабораторная работа № 4. Расчет параметров загрязнения атмосферы от одиночных стационарных точечных источников	РО-4, РО-5, РО-6
3	Лабораторная работа № 5. Расчет требуемой степени очистки производственных стоков и аппаратов по очистке сточных вод	РО-10, РО-11
3	Лабораторная работа № 6. Оценка экологичности технологических процессов	РО-8, РО-10, РО-11
3	Лабораторная работа № 7. Методы экономической оценки ущербов от загрязнения окружающей среды	РО-6, РО-11

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раз-дела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2
2	Работа с конспектами лекций	РО-3, РО-7, РО-8
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-3, РО-7, РО-8
	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	РО-3, РО-7, РО-8
	Подготовка к текущему контролю	РО-3, РО-7
3	Работа с конспектами лекций	РО-3, РО-4, РО-8

№ раз-дела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-3, РО-4, РО-5, РО-8
	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	РО-2, РО-3, РО-5
	Подготовка к текущему контролю	РО-5, РО-6, РО-11
4	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-6
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-3, РО-6

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе «РИТМ»;
- промежуточная аттестация.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль успеваемости проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля успеваемости служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Основы экологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. К. Соколов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2013.—212 с. :—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.— https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030423024367067900004320	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
2	Инженерные расчеты для оценки воздействия на окружающую среду [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Е. А. Пышненко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново, 2014. :—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.— https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014121113100479500000745581	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
3	Пышненко, Елена Анатольевна. Анализ техногенного воздействия на окружающую среду: компьютерный лабораторный практикум по дисциплине "Экология" / Е. А. Пышненко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2018.—104 с: ил. :—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.— https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2018060511551659100002736286	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Пышненко, Елена Анатольевна. Экология [Электронный ресурс]: курс лекций / Е. А. Пышненко ; Федеральное агентство по образованию; ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2004.—266 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.— https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422573862638200001959	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
2	Соколов, Анатолий Константинович. Оценка и обеспечение экологической безопасности: учебно-методическое пособие / А. К. Соколов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2016.—148 с: ил. :—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.— https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2016120912351918400000746781	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
3	Пирогов, Александр Иванович. Экология (экология теплоэнергетики): курс лекций и контрольные задания / А. И. Пирогов, Н. А. Еремина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—[2-е изд., перераб. и доп.].—Иваново: Б.и., 2010.—184 с.—ISBN 978-5-89482-673-8	фонд библиотеки ИГЭУ	191

4	Еремина, Наталья Александровна. Расчет выбросов дымовых газов от ТЭС, высоты дымовых труб и рассеивания вредных веществ в атмосфере: методические указания для практических занятий и выполнения курсовой работы / Н. А. Еремина, Е. Н. Бушуев, Ю. А. Морыганова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. химии и химических технологий в энергетике ; ред. Б. М. Ларин.—Иваново: Б.и., 2015.—52 с: ил.	фонд библиотеки ИГЭУ	41
5	Еремина, Наталья Александровна. Определение условий выпуска сточных вод в водные объекты: методические указания для практических занятий / Н. А. Еремина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. химии и химических технологий в энергетике ; ред. Б. М. Ларин.—Иваново: Б.и., 2017.—32 с: ил.	фонд библиотеки ИГЭУ	44

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1.	Федеральный закон от 10.01.2002 г. N 7-ФЗ "Об охране окружающей среды"	ИСС «КонсультантПлюс»
2.	Федеральный закон Российской Федерации от 21 июля 2014 г. N 219-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "Об охране окружающей среды" и отдельные законодательные акты Российской Федерации"	ИСС «КонсультантПлюс»

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ КГЭУ	По логину и паролю
5	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
8	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
10	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Основы общей экологии		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с принципами, понятиями, законами экологии, процессами в экосистемах	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с принципами, понятиями, законами экологии, процессами в экосистемах	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 2. Антропогенное воздействие на биосферу и его нормирование		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с антропогенным воздействием на окружающую среду, загрязнением и их последствиями, с ограничением воздействия на окружающую среду.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с антропогенным воздействием на окружающую среду, загрязнением и их последствиями, с ограничением воздействия на окружающую среду.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.3, 6.2.4, 6.2.5] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	Темы и вопросы, связанные с регламентацией поступления загрязняющих веществ в окружающую среду и основными подходами к установлению ограничений выбросов и сбросов загрязняющих веществ для предприятий.	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 3. Инженерные методы защиты окружающей среды и рационального использования природных ресурсов		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с изучением методов защиты окружающей среды от антропогенного воздействия, механизмов обеспечения рационального использования природных ресурсов, ресурсосбережения.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с изучением методов защиты окружающей среды от антропогенного воздействия, механизмов обеспечения рационального использования природных ресурсов, ресурсосбережения.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.2, 6.1.3, 6.2.4, 6.2.5] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	Темы и вопросы, связанные с изучением методов защиты окружающей среды от антропогенного воздействия, механизмов обеспечения рационального использования природных ресурсов, ресурсосбережения.	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 4. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с изучением направлений международного сотрудничества в области охраны окружающей среды, принципов устойчивого развития.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с изучением направлений международного сотрудничества в области охраны окружающей среды, принципов устойчивого развития.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды.

9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
3	Компьютерный программный комплекс для классификации опасности источников выбросов и предприятий при воздействии на атмосферу, оценки класса экологического состояния атмосферы, категории загрязнения почвы, класса опасности твердых отходов.	Разработка ИГЭУ, акт об использовании ПО-4-1, свободно распространяемое программное обеспечение
4	Компьютерная программа для расчета параметров рассеяния загрязняющих веществ в атмосфере от стационарных источников выбросов.	Разработка ИГЭУ, акт об использовании ПО-4-2, свободно распространяемое программное обеспечение
5	Компьютерная программа для расчета сооружений механической очистки сточных вод (адсорбционной установки, отстойника, нефтеуловителя), для определения условий выпуска сточных вод.	Разработка ИГЭУ, акт об использовании ПО-4-3, свободно распространяемое программное обеспечение
6	Компьютерная программа для оценки экологичности технологических процессов.	Разработка ИГЭУ, акт об использовании ПО-4-4, свободно распространяемое программное обеспечение
7	Компьютерная программа для оценки экологических ущербов от загрязнения атмосферы, водных объектов и почвы	Разработка ИГЭУ, акт об использовании ПО-4-5, свободно распространяемое программное обеспечение

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы)

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
		/ потока)
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)
3	Лаборатория (компьютерный класс) для проведения занятий семинарского типа (А-322)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ФИЗИКА ЯДЕРНЫХ РЕАКТОРОВ»**

Уровень высшего образования	Специалитет
Специальность	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Специализация образовательной программы	Проектирование и эксплуатация атомных станций
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Атомных электрических станций

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний о закономерностях нейтронно-физических процессах в ядерных реакторах в стационарных и нестационарных условиях и особенностях их физических расчетов, формирование умений расчета нейтронных полей и физических характеристик ядерных реакторов, приобретение практических навыков физических расчетов ядерных реакторов.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Компоненты /индикаторы/ достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
<i>Готовность анализировать нейтронно-физические, физико-химические, теплогидравлические, технологические процессы и алгоритмы контроля, диагностики, управления и защиты АС с целью обеспечения их эффективной и безопасной работы, а также проводить нейтронно-физические, теплогидравлические и другие расчеты оборудования и систем АС в стационарных и нестационарных режимах работы, в том числе на базе пакетов автоматизированного проектирования и исследований (ПК-5)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Закономерности протекания нейтронно-физических процессов в ядерном реакторе, задачи и методики нейтронно-физических расчетов, программные средства для проведения расчетов З(ПК-5)-2	Закономерности нейтронно-физических процессов в ядерном реакторе – РО-1 Задачи и методики нейтронно-физических расчетов ядерных реакторов – РО-2 Программные средства для проведения физических расчетов ядерных реакторов – РО-3
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Анализировать нейтронно-физические процессы с целью обеспечения эффективной и безопасной работы ЯЭУ, выбирать методики расчетов ядерных реакторов, проводить нейтронно-физические расчеты ядерных реакторов в стационарных и нестационарных режимах работы У(ПК-5)-2	Анализировать нейтронно-физические процессы в ядерном реакторе с целью обеспечения эффективной и безопасной работы ЯЭУ – РО-4 Выбирать методики и применять их для проведения нейтронно-физических расчетов ядерных реакторов – РО-5 Проводить нейтронно-физические расчеты ядерных реакторов в стационарных и нестационарных режимах работы – РО-6
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками определения закономерностей нейтронно-физических процессов в ядерных реакторах В(ПК-5)-2	Навыками определения закономерностей нейтронно-физических процессов в ядерных реакторах – РО-7
Навыками проведения расчетов оборудования и систем АС в стационарных и нестационарных режимах работы В(ПК-5)-3	Навыками проведения нейтронно-физических расчетов ядерных реакторов, в том числе с использованием программных средств – РО-8

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Физика ядерных реакторов» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа, из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 64 часа (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и

на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы					
		Контактная работа				Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование		
1	Жизненный цикл нейтронов в реакторе	2	2			4	8
2	Гомогенный реактор без отражателя	4	4			4	12
3	Гомогенный реактор с отражателем	4	4			4	12
4	Гомогенный реактор в двухгрупповом приближении	4	2			4	10
5	Решение волнового уравнения реактора для разных геометрий	2	2			4	8
6	Физические особенности гетерогенного реактора	2				4	6
7	Метод вероятности первых столкновений	4	4			4	12
8	Размножение на быстрых нейтронах и резонансный захват в гетерогенной среде	4	4			6	14
9	Расчет коэффициента использования тепловых нейтронов в гетерогенной среде	4	4			4	12
10	Эффективный выход вторичных быстрых нейтронов на один поглощенный топливом нейтрон	2	2			4	8
11	Физические расчеты ядерных реакторов	2				4	6
Промежуточная аттестация		экзамен					36
ИТОГО по дисциплине		34	28			46	144

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Жизненный цикл нейтронов в реакторе. Физическая классификация ядерных реакторов. Цикл размножения нейтронов в реакторе. Коэффициент размножения. Генерация и утечка нейтронов. Эффективный коэффициент размножения. Формула четырех сомножителей.	PO-1
2	Гомогенный реактор без отражателя. Гомогенный реактор без отражателя в односкоростном приближении. Волновое уравнение реактора. Граничные условия. Материальный и геометрический параметры. Условие критичности. Гомогенный реактор без отражателя в диффузионно-возрастном приближении. Уравнение реактора и его решение. Материальный параметр и условие критичности в диффузионно-возрастном приближении. Критическое уравнение реактора. Условие критичности в одногрупповом приближении.	PO-1
3	Гомогенный реактор с отражателем. Гомогенный реактор с отражателем в одногрупповом приближении. Влияние отражателя на распределение потока нейтронов в реакторе. Диффузионные уравнения для активной зоны и отражателя. Граничные условия. Условие критичности для плоского реактора с отражателем. Эффективная добавка отражателя. Условие критичности для сферического и бесконечного цилиндрического реактора с отражателем. Геометрический параметр для реакторов с отражателем. Распределение потока нейтронов в активной зоне и отражателе.	PO-1
4	Гомогенный реактор в двухгрупповом приближении. Система двухгрупповых диффузионных уравнений для активной зоны и отражателя. Граничные	PO-1

№ раз-дела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	условия. Волновые уравнения для активной зоны и отражателя. Связь между потоками быстрых и тепловых нейтронов в активной зоне и отражателе. Критическое условие для реактора с отражателем в двухгрупповом приближении. Распределение потоков быстрых и тепловых нейтронов в реакторе с отражателем. Физическое профилирование активной зоны. Многозонный реактор	
5	Решение волнового уравнения реактора для разных геометрий. Решения волнового уравнения для различных геометрий при $\kappa^2 > 0$, $\kappa^2 < 0$. Плоская, сферическая и цилиндрическая геометрии. Условие некритического реактора. Временная зависимость плотности потока нейтронов в реакторе при различных соотношениях между материальным и геометрическим параметрами. Квазикритическое уравнение реактора.	PO-1
6	Физические особенности гетерогенного реактора. Гетерогенный реактор и его физические особенности. Классификация решеток. Простая и сложная решетки. Элементарная ячейка Вигнера-Зайца. Условия зеркального и диффузионного отражения на границах ячейки.	PO-1
7	Метод вероятности первых столкновений. Применение метода вероятности первых столкновений (ВПС) для расчета решеток. Основные понятия метода ВПС. Соотношения между вероятностями. Простые и сложные вероятности: основные приближения и допущения. Расчет вероятностей в разреженных решетках в различных случаях. Расчет вероятности от первых столкновений в тесных решетках. Коэффициенты "затенения" в решетке, Данкова-Гинсбурга. Формула Зауэра.	PO-1
8	Размножение на быстрых нейтронах и резонансный захват в гетерогенной среде. Расчет коэффициента размножения на быстрых нейтронах методом ВПС. Спектральный индекс. Учет перекрестного эффекта в тесных решетках. Коэффициент размножения на быстрых нейтронах в реакторах разных типов. Резонансное поглощение в гетерогенной среде. Поверхностная блокировка резонансного поглощения. Расчет эффективного резонансного интеграла методом ВПС в разреженных и тесных решетках. Условие эквивалентности резонансного поглощения в гетерогенной и гомогенной средах. Эффект Доплера.	PO-1 PO-2
9	Расчет коэффициента использования тепловых нейтронов в гетерогенной среде. Коэффициент использования тепловых нейтронов в гомогенной и гетерогенной средах. Относительное вредное поглощение. Коэффициент проигрыша. Внешний и внутренний блок эффект. Расчет Θ в диффузионном приближении в двухзонной и трехзонной ячейках. Метод интегральных характеристик (Метод АБГ). Расчет Θ в сложных решетках.	PO-1 PO-2
10	Эффективный выход вторичных быстрых нейтронов на один поглощенный топливом нейтрон. Число вторичных быстрых нейтронов при делении ядерного топлива. Эффективный выход вторичных быстрых нейтронов на один поглощенный топливом нейтрон. Влияние состава топлива и температуры нейтронного газа на его величину	PO-1 PO-2
11	Физические расчеты ядерных реакторов. Цели и задачи физических расчетов. Основные состояния активных зон для физических расчетов. Особенности физических расчетов реакторов разных типов. Обзор программ для проведения физических расчетов ядерных реакторов.	PO-2 PO-3

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

№ раз-дела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Определение коэффициента размножения в бесконечной среде	PO-4 PO-5
2	Определение материального параметра активной зоны для гомогенного реактора без отражателя	PO-4 PO-5 PO-6

№ раз-дела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
2	Определение критических размеров активной зоны гомогенного реактора без отражателя	PO-4 PO-5 PO-6
3	Определение материального параметра активной зоны для гомогенного реактора с отражателем. Расчет эффективной добавки отражателя	PO-4 PO-5 PO-6
3	Определение критических размеров активной зоны гомогенного реактора с отражателем	PO-4 PO-5 PO-6
4	Решение критического уравнения реактора в двухгрупповом приближении	PO-4 PO-5 PO-6
5	Расчет нейтронных полей в реакторах разной геометрической формы	PO-4 PO-6
7	Расчет вероятности столкновений в разряженных решетках	PO-4 PO-6
7	Расчет вероятности столкновений в тесных решетках	PO-4 PO-6
8	Расчет коэффициента размножения на быстрых нейтронах в разряженной и тесных решетках	PO-4 PO-6
8	Расчет эффективного резонансного интеграла в гетерогенной среде, расчет вероятности избежать резонансного захвата в разряженных и тесных решетках	PO-4 PO-6
9	Расчет Θ в диффузионном приближении	PO-4 PO-6
9	Расчет Θ методом интегральных характеристик	PO-4 PO-6
10	Расчет эффективного выхода вторичных быстрых нейтронов	PO-4 PO-6

3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раз-дела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций и учебной литературой, подготовка к практическому занятию	PO-1 PO-4 PO-5
2	Работа с конспектами лекций и учебной литературой, подготовка к практическим занятиям	PO-1 PO-4 PO-5 PO-6
3	Работа с конспектами лекций и учебной литературой, подготовка к практическим занятиям	PO-1 PO-4 PO-5 PO-6
4	Работа с конспектами лекций и учебной литературой, подготовка к практическим занятиям	PO-1 PO-4 PO-5 PO-6

№ раз-дела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
5	Работа с конспектами лекций и учебной литературой, подготовка к практическим занятиям	PO-1 PO-4 PO-6
6	Работа с конспектами лекций и учебной литературой	PO-1
7	Работа с конспектами лекций и учебной литературой, подготовка к практическим занятиям	PO-1 PO-4 PO-6
8	Работа с конспектами лекций и учебной литературой, подготовка к практическим занятиям	PO-1 PO-4 PO-6
9	Работа с конспектами лекций и учебной литературой, подготовка к практическим занятиям	PO-1 PO-4 PO-6
10	Работа с конспектами лекций и учебной литературой	PO-1 PO-4 PO-6
11	Работа с конспектами лекций и учебной литературой	PO-2 PO-3

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе «РИТМ»;
- промежуточная аттестация.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль успеваемости проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля успеваемости служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Ильченко, Александр Георгиевич. Физика ядерных реакторов [Электронный ресурс]: учеб. пособие. Ч.1/ А.Г. Ильченко. – Иваново: ИГЭ – 2013.- 156 с. Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2013 Режим доступа: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422552307710100004510 .— URL: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422552307710100004510	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
2.	Основы теории и методы расчета ядерных энергетических реакторов: [учебное пособие для вузов] / Г. Г. Бартоломей [и др.] –2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 512 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	75

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Основы физики реакторов [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. С. Щербнев [и др.] ; Министерство образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет, Каф. атомных электрических станций, Лаборатория КОС.—Электрон. данные.—Иваново : Б.и., 2001.—218 с.—Загл. с тит. экрана.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030423060127415300004138 .— <URL: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030423060127415300004138 >.	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
2.	Галанин, Алексей Дмитриевич. Введение в теорию ядерных реакторов на тепловых нейтронах: [учебное пособие для вузов] / А. Д. Галанин.—М.: Энергоатомиздат, 1984.—416 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	21
3.	Фейнберг, Савелий Моисеевич. Теория ядерных реакторов. Т.1/С.М. Фейнберг, С.Б. Шихов, В.Б. Троянский - М.: Атомиздат, 1978. – 397 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	22
4.	Саркисов, Ашот Аракелович. Физические основы эксплуатации ядерных паропроизводящих установок / А. А. Саркисов, В. Н. Пучков.—М.: Энергоатомиздат, 1989.—504 с: ил	Фонд библиотеки ИГЭУ	21
5.	Нейтронно-физический расчет реакторов на тепловых нейтронах [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению курсового проектирования. Ч. 1, Определение эффективного коэффициента размножения / А. Г. Ильченко; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина, Каф. атомных электрических станций; под ред. В. С. Щербнева.—Иваново, 2007. URL: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013081515420792455100001117 >.	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
6.	Ильченко, Александр Георгиевич. Нейтронно-физический расчет реакторов на тепловых нейтронах [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению курсового проектирования, Распределение нейтронных потоков, расчёт кампании и органов / А. Г. Ильченко ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина, Каф. атомных электрических станций ; под ред. В. С. Щербева.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2008.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013081515425116008200005626	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Нормативные и правовые документы не используются.

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1.	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2.	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3.	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4.	https://ivseu.bibliotech.ru	БиблиоТех: электронно-библиотечная система ИГЭУ	По логину и паролю
5.	https://ivseu-vkr.bibliotech.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6.	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7.	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	По логину и паролю
8.	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Жизненный цикл нейтронов в реакторе		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с понятиями цикла размножения нейтронов в реакторе, утечки и коэффициента размножения активной зоны	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.2.4] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с расчетом коэффициента размножения	Проработка теоретического материала по теме. Самостоятельное выполнение заданий и решение задач. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 2. Гомогенный реактор без отражателя		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с рассмотрением условий критичности гомогенного реактора без отражателя в разных приближениях	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.2.3, 6.2.4] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с определением критических размеров реактора без отражателя в разных приближениях	Проработка теоретического материала по теме. Самостоятельное выполнение заданий и решение задач. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 3. Гомогенный реактор с отражателем		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с рассмотрением условий критичности гомогенного реактора с отражателем в одногрупповом приближении.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.1, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с определением критических размеров реактора с отражателем в одногрупповом приближении.	Проработка теоретического материала по теме [6.1.1, 6.1.2]. Самостоятельное выполнение заданий и решение задач. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 4. Гомогенный реактор в двухгрупповом приближении		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с рассмотрением условий критичности гомогенного реактора с отражателем в двухгрупповом приближении.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с определением критического размера реактора в двухгрупповом приближении	Проработка теоретического материала по теме [6.1.2, 6.2.2] Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 5. Решение волнового уравнения реактора для разных геометрий		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с решением волнового уравнения реактора для плоской, сферической и цилиндрической геометрий	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.2, 6.2.6] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Решение волнового уравнения реактора для разных геометрических форм	Проработка теоретического материала по теме [6.1.2, 6.2.2] Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 6. Физические особенности гетерогенного реактора		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с рассмотрением физических особенностей гетерогенной активной зоны с разными типами решеток.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 7. Метод вероятности первых столкновений		

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с применением метода вероятности первых столкновений для расчета характеристик решетки активной зоны	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с расчетом вероятностей столкновений нейтронов в решетках разного типа	Проработка теоретического материала по теме [6.1.1, 6.1.2, 6.2.3] Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 8. Размножение на быстрых нейтронах и резонансный захват в гетерогенной среде		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с изучением методов расчета характеристик размножения на быстрых нейтронах и резонансного поглощения в гетерогенной.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.5, 6.2.3, 6.2.4] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с расчетом коэффициента размножения на быстрых нейтронах и вероятности избежать резонансного захвата в гетерогенной среде	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.5] Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 9. Расчет коэффициента использования тепловых нейтронов в гетерогенной среде		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с расчетом коэффициента использования тепловых нейтронов в гетерогенном реакторе	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.2, 6.2.5] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с расчетом коэффициента использования тепловых нейтронов в гетерогенном реакторе	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.5] Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 10. Эффективный выход вторичных быстрых нейтронов на один поглощенный топливом нейтрон		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с определением числа вторичных быстрых нейтронов на один поглощенный топливом нейтрон	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.5, 6.2.4] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 11. Физические расчеты ядерных реакторов		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с проведением физических расчетов реакторов разных типов, в том числе с использованием программных средств	Чтение основной литературы [6.1.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- чтение лекций с использованием презентаций;
- использование элементов дистанционного обучения при самостоятельной работе обучающихся;
- использование компьютерного тестирования в ходе проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1.	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2.	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности потока) Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Проектор Экран
2.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы)
3.	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности подгруппы). Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Кинетика ядерных реакторов»

Уровень высшего образования	Специалитет
Направление подготовки	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Специализация образовательной программы	Проектирование и эксплуатация атомных станций
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Атомные электрические станции

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний кинетике и динамике ядерных реакторов, формирование умений математического моделирования переходных процессов в ядерных реакторах, приобретение практических навыков проведения численных экспериментов по моделированию взаимосвязанных нейтронно-физических и теплофизических процессов.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>Готовность анализировать нейтронно-физические, физико-химические, теплогидравлические, технологические процессы и алгоритмы контроля, диагностики, управления и защиты АС с целью обеспечения их эффективной и безопасной работы, а также проводить нейтронно-физические, теплогидравлические и другие расчеты оборудования и систем АС в стационарных и нестационарных режимах работы, в том числе на базе пакетов автоматизированного проектирования и исследований (ПК-5)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Закономерности протекания нейтронно-физических процессов в ядерном реакторе, задачи и методики нейтронно-физических расчетов, программные средства для проведения расчетов З(ПК-5)2	Особенности нейтронно-физических процессов кинетики холодного и динамики горячего реактора, а также подходы к математическому моделированию взаимосвязанных нейтронно-физических и теплофизических процессов и программные средства для их реализации РО-1
Нейтронно-физические процессы кинетики холодного и динамики горячего реактора, а также математические модели взаимосвязанных нейтронно-физических и теплофизических процессов З(ПК-5)3	Методики моделирования взаимосвязанных нейтронно-физических и теплофизических процессов РО-2
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Анализировать нейтронно-физические процессы с целью обеспечения эффективной и безопасной работы ЯЭУ, выбирать методики расчетов ядерных реакторов, проводить нейтронно-физические расчеты ядерных реакторов в стационарных и нестационарных режимах работы У(ПК-5)2	Выбирать методики моделирования нейтронно-физических процессов с учетом особенностей их протекания для холодного и горячего реактора, определять нейтронно-физические характеристики реакторной установки РО-3
Проводить нейтронно-физические и теплогидравлические расчеты ядерных реакторов в стационарных и нестационарных режимах на основе дифференциальных уравнений с использованием математических моделей и программных комплексов У(ПК-5)3	Проводить и интерпретировать результаты нейтронно-физических и теплогидравлических расчетов ядерных реакторов с использованием математических моделей и программных комплексов РО-4
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками определения закономерностей нейтронно-физических процессов в ядерных реакторах В(ПК-5)2	Анализом нейтронно-физических процессов в ядерных реакторов в рамках математических моделей РО-5

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа, из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 62 часа (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы					
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы	
1	Кинетика холодного реактора	6	4	4			24
2	Динамика реактора в энергетических режимах	10	2	4			28
3	Изменение изотопного состава топлива	10	4	2			28
4	Управление ядерным реактором	8	4	4			28
Промежуточная аттестация		Экзамен					36
ИТОГО по дисциплине		34	14	14		46	144

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Кинетика холодного реактора. Краткие сведения из ТПН. Переход от реактора с распределенными параметрами к реактору с сосредоточенными параметрами. Кинетика холодного реактора с учетом запаздывающих нейтронов в шестигрупповом и одnogрупповом приближении. Уравнение Нордхейма. Анализ зависимости периода реактора от реактивности. Кинетика реактора с источником нейтронов. Обращенное решение уравнения кинетики. Реактиметры.	PO-1, PO-2
2	Динамика реактора в энергетических режимах. Температурные эффекты и коэффициенты реактивности. Роль отрицательной обратной связи. Кинетика реактора с температурной обратной связью без учета запаздывающих нейтронов. Топологический метод анализа уравнений нелинейной кинетики. Учет влияния запаздывающих нейтронов. Реактор как осциллятор с затуханием.	PO-1, PO-2
3	Изменение изотопного состава топлива. Взаимодействие нейтронов с ядерным топливом. Выгорание ядерного топлива. Накопление продуктов деления. Шлаки. Отравление реактора ксеноном. Стационарное отравление. Нестационарное отравление. Отравление при пуске	PO-1, PO-2

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	реактора, отравление при отключении реактора, отравление в переходных режимах. Связь отравления с реактивностью. Йодная яма. Ксеноновые колебания и волны. Стационарное и нестационарное отравление самарием. Потеря реактивности при отравлении. Прометиевый провал. Кампания реактора.	
4	Управление ядерным реактором. Органы регулирования, компенсирующие, регулирующие и аварийные стержни. Теория поглощающего стержня в одностержневом и двухстержневом приближениях. Зависимость эффективности поглощающего стержня от глубины погружения. Борное регулирование. Выгорающие поглотители. Гомогенное и блочное расположение выгорающих поглотителей. Определение критической загрузки. Градуировка органов управления РУ.	РО-1, РО-2

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Расчет переходных процессов и их характеристик при ступенчатом изменении реактивности без учета и с учетом запаздывающих нейтронов	РО-3, РО-4
	Расчет переходных процессов при линейном изменении реактивности. Подкритическое состояние реактора	РО-3, РО-4
2	Кинетика реактора в энергетических режимах	РО-3, РО-4
3	Изменение изотопного состава во времени	РО-2, РО-3
	Определение изменения реактивности при отравлении ксеноном и самарием	РО-2, РО-3
4	Определение эффективности одиночного поглощающего стержня и системы стержней	РО-3
	Построение интегральной и дифференциальной характеристики органов СУЗ	РО-3
	Борное регулирование	РО-3

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
1	Компьютерное моделирование работы реактиметра реактора	РО-3, РО-4, РО-5
	Компьютерное моделирование кинетики холодного реактора	
2	Компьютерное моделирование кинетики холодного реактора	

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
3	Компьютерное моделирование изменения изотопного состава топлива	
	Компьютерное моделирование отравления реактора ксеноном и самарием	

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	
2	Работа с конспектами лекций	
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	
3	Работа с конспектами лекций	
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	
4	Работа с конспектами лекций	
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе «РИТМ»;
- промежуточная аттестация.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Семёнов В.К. Кинетика и регулирование ядерных реакторов: учебное пособие / В. К. Семёнов ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2009.—144 с.	Библиотека ИГЭУ	84
2.	Семенов В.К. Кинетика ядерных реакторов: методические материалы для проведения компьютерного лабораторного практикума / В. К. Семенов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. атомных электрических станций ; ред. В. С. Щербнев.—Иваново: Б.и., 2013.—52 с.	Библиотека ИГЭУ	95
3.	Семенов В.К. Кинетика ядерных реакторов (теория, математическое и имитационное моделирование): учебное пособие / В. К. Семенов, М. А. Вольман ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2015.—272 с.	Библиотека ИГЭУ	72

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Владимиров, Владимир Иванович. Практические задачи по эксплуатации ядерных реакторов / В. И. Владимиров.—4-е изд., перераб. и доп.—М.: Энергоатомиздат, 1986.—304 с.	Библиотека ИГЭУ	16

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1.	Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии «Общие положения обеспечения безопасности атомных станций» (НП-001-15)	ИСС «Консультант Плюс»

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1.	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2.	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3.	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4.	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГ-ЭУ/КТЭУ	По логину и паролю
5.	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6.	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7.	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
8.	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9.	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Кинетика холодного реактора		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с кинетикой холодного реактора	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с кинетикой холодного реактора	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2, 6.3.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 2. Динамика реактора в энергетических режимах		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с температурными эффектами и коэффициентами реактивности, динамикой реактора в энергетических режимах с их учетом	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с температурными эффектами и коэффициентами реактивности, динамикой реактора в энергетических режимах с их учетом	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2, 6.3.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 3. Изменение изотопного состава топлива		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с выгоранием ядерного топлива, шлакованием и отравлением реактора	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с выгоранием ядерного топлива, шлакованием и отравлением реактора	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2, 6.3.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 4. Управление ядерным реактором		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с принципами управления ядерным реактором, органами регулирования, борным регулированием	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с принципами управления ядерным реактором, органами регулирования, борным регулированием	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2, 6.3.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- чтение лекций с использованием презентаций;
- использование элементов дистанционного обучения при самостоятельной работе обучающихся;
- использование компьютерного тестирования в ходе проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1.	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2.	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
3.	3KeyMaster	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с договором о сотрудничестве
4.	MathCad	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Проектор
2.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Проектор Экран
3.	Лаборатория (компьютерный класс) для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
4.	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ТЕХНИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА»**

Уровень высшего образования	<u>специалитет</u>
Направление подготовки/ специальность	<u>14.05.02 Атомные станции: проектирование</u>
Направленность (профиль)/ специализация образовательной программы	<u>Проектирование и эксплуатация атомных станций</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Теоретические основы теплотехники</u>

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются: получение знаний о фундаментальных законах технической термодинамики, являющихся теоретической основой работы тепловых машин, аппаратов и их эффективности, о рабочих процессах, протекающих в тепловых машинах, свойствах их рабочих тел и теплоносителей; умение выполнять термодинамические расчеты процессов и циклов теплоэнергетических установок и владеть навыками их термодинамического анализа.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице:

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 – Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Базовые законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа явлений и процессов в объектах профессиональной деятельности, методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования – З(ОПК-1)-1	Фундаментальные законы технической термодинамики, являющиеся теоретической основой работы тепловых машин, аппаратов и их тепловой эффективности; методы определения термодинамических свойств рабочих тел и теплоносителей; методы термодинамического расчета и анализа процессов и циклов теплоэнергетических установок – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа при исследовании процессов и явлений, применять методы математического моделирования для анализа процессов и явлений в сфере в профессиональной деятельности – У(ОПК-1)-1	Выбирать и использовать методы термодинамического расчета, анализа и моделирования процессов и циклов теплоэнергетических установок – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками применения базовых знаний естественнонаучных дисциплин, методов математического анализа и моделирования применительно к сфере профессиональной деятельности – В(ОПК-1)-1	Навыками термодинамического расчета, анализа и моделирования процессов и циклов теплоэнергетических установок – РО-3

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-5 - Готовность анализировать нейтронно-физические, физико-химические, теплогидравлические, технологические процессы и алгоритмы контроля, диагностики, управления и защиты АС с целью обеспечения их эффективной и безопасной работы, а также проводить нейтронно-физические, теплогидравлические и другие расчеты оборудования и систем АС в стационарных и нестационарных режимах работы, в том числе на базе пакетов автоматизированного проектирования и исследований	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Закономерности протекания различных процессов в оборудовании АС, алгоритмы контроля, диагностики, управления и защиты, а также требования к таким алгоритмам с точки зрения обеспечения эффективной и безопасной работы, методики проведения различных расчетов оборудования и систем АС в стационарных и нестационарных режимах работы – З(ПК-5)-1	Методы определения термодинамических свойств рабочих тел и теплоносителей. Термодинамические основы процессов, используемых в теплоэнергетических установках, и методы их расчетов – РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Анализировать процессы, алгоритмы контроля, диагностики, управления и защиты в различном оборудовании АС с целью обеспечения безопасной и эффективной работы, выбирать методики и применять их для проведения расчетов оборудования и систем АС в стационарных и нестационарных режимах работы – У(ПК-5)-1	Выбирать методы и средства термодинамического анализа и расчета процессов и циклов теплоэнергетических установок – РО-5
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками определения закономерностей протекания процессов в оборудовании АС, анализа и совершенствования алгоритмов контроля, диагностики, управления и защиты АС с целью обеспечения ее эффективной и безопасной работы – В(ПК-5)-1	Навыками определения термодинамических закономерностей протекания процессов в оборудовании теплоэнергетических установок, и навыками анализа тепловой экономичности этих установок – РО-6
Навыками проведения расчетов оборудования и систем АС в стационарных и нестационарных режимах работы – В(ПК-5)-2	Навыками проведения термодинамических расчетов процессов в оборудовании теплоэнергетических установок и навыками расчета и анализа их тепловой экономичности – РО-7

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Техническая термодинамика» относится к дисциплинам базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины (модули), практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в Карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 123 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, экзаменов)).

Структура дисциплины по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице:

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы		
Часть 1								
1	Введение. Техническая термодинамика как теоретическая основа теплотехники.	1					2	3
2	Термодинамическая система. Термические параметры состояния.	2	2				4	8
3	Первый закон термодинамики для закрытой системы.	2	2				4	8
4	Газы и газовые смеси.	4	6	4			16	30
5	Термодинамические газовые процессы.	4	4				20	28
6	Реальные газы и пары. Водяной пар.	4	8	5			26	43
7	Влажный воздух.	3	4	5			10	22
8	Второй закон термодинамики.	2	2				7	11
Промежуточная аттестация по части 1		экзамен						27
ИТОГО по части 1 дисциплины		22	28	14			89	180
Часть 2								
1	Процессы в теплоэнергетических установках (ТЭУ). Работа изменения давления в потоке. Эксергия в потоке.	3	2				3	8
2	Первый закон термодинамики для потока.	2					4	6
3	Истечение газов и паров через сопловые каналы.	4	2	4			10	20
4	Дросселирование реальных газов и паров.	2	2				2	6
5	Процессы смешения газов и паров.	2	2	4			8	16
6	Циклы паротурбинных установок.	5	2		1	8	14	30
7	Циклы газотурбинных установок (ГТУ).	2	2	6			4	14
8	Комбинированные парогазовые циклы (ПГУ).	2	2				4	8

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы		
Промежуточная аттестация по части 2		экзамен						36
ИТОГО по части 2 дисциплины		22	14	14	1	8	49	144
ИТОГО по дисциплине		44	42	28	1	8	138	324

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	Введение. Техническая термодинамика как теоретическая основа теплотехники. Предмет и метод термодинамики. Энергия и энергетические преобразования. Характеристика дисциплины, ее место в системе подготовки бакалавра теплоэнергетика. Значение теплоэнергетики в народном хозяйстве и ее роль в решении задач развития общества. Основные направления развития энергетики.	PO-1, PO-4
2	Термодинамическая система. Термические параметры состояния. Термодинамическая система. Рабочее тело и внешняя среда. Термодинамические параметры состояния. Удельный объем. Давление абсолютное, избыточное, вакуум, единицы измерения давления. Температура и ее измерение. Термодинамическая поверхность в системе координат - p, v, T . Изопотенциальные поверхности. Состояния равновесные и неравновесные. Термодинамический процесс. Процессы обратимые и необратимые.	PO-1, PO-4
3	Первый закон термодинамики для закрытой системы. Работа изменения объема, рабочая диаграмма p, v . Понятия об обобщенной работе. Теплота, как мера энергетического взаимодействия. Внутренняя энергия, как параметр состояния. Энтропия и энтальпия. Первый закон термодинамики, как частный случай выражения закона сохранения энергии. Аналитические выражения первого закона термодинамики для тела при протекании обратимых и необратимых процессов. Дифференциальные выражения теплоты.	PO-1, PO-4
4	Газы и газовые смеси.	
4.1	Идеальный газ как модель реального газа. Газовая постоянная. Понятие о нормальных физических условиях. Законы идеальных газов. Внутренняя энергия идеального газа.	PO-1, PO-4
4.2	Теплоемкости газов. Средняя и истинная теплоемкости газов. Зависимость теплоемкостей газов от температуры и давления. Понятие о квантовой	PO-1, PO-4

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	теории теплоемкости. Аналитические и графические зависимости истинных и средних теплоемкостей от температуры и их использование в расчетах. Отношение теплоемкости при постоянном давлении к теплоемкости при постоянном объеме.	
4.3	Газовые смеси. Закон Дальтона. Задание состава смеси массовыми и объемными долями. Кажущаяся молярная масса и газовая постоянная смеси идеальных газов. Теплоемкости газовой смеси.	PO-1, PO-4
4.4	Энтальпия и энтропия идеальных газов. Диаграммы энтропия-температура T,s и энтропия-энтальпия h,s для идеальных газов.	PO-1, PO-4
5	Термодинамические газовые процессы.	
5.1	Определение закономерности термодинамически обратимого процесса изменения состояния газа. Политропные процессы и их анализ. Частные случаи политропных процессов: изохорный, изобарный, изотермический и адиабатный процессы. Обработка опытных данных и определение характера закономерности реального процесса.	PO-1, PO-4
5.2	Изображение политропного процесса в термодинамических диаграммах и графическое представление энергетических величин в диаграммах p,v и T,s .	PO-1, PO-4
6	Реальные газы и пары. Водяной пар.	
6.1	Термические свойства реальных газов и жидкостей. Исследования Эндрюса и его диаграмма p,v для изотерм реальных веществ. Сжимаемость реальных газов и диаграммы изотерм в системах координат p,v и p_v,p . Критические параметры реальных веществ. Уравнения состояния реальных веществ	PO-1, PO-4
6.2	Фазовые состояния и превращения воды. Фазовые диаграммы p,t и p,v . Методика определения энергетических параметров воды. Жидкость на линии фазового перехода и ее параметры. Аномальные свойства воды. Сухой насыщенный пар. Влажный насыщенный пар. Перегретый пар.	PO-1, PO-4
6.3	Таблицы термодинамических свойств воды и водяного пара. Диаграмма T,s водяного пара. Диаграмма h,s водяного пара. Процессы изменения состояния водяного пара.	PO-1, PO-4
7	Влажный воздух.	
7.1	Основные параметры и характеристики влажного воздуха. Абсолютная и относительная влажность воздуха, влагосодержание и энтальпия. Особенности определения параметров атмосферного влажного воздуха.	PO-1, PO-4
7.2	Диаграмма H,d влажного воздуха. Процессы сушки, нагрева, охлаждения атмосферным воздухом.	PO-1, PO-4
8	Второй закон термодинамики.	
8.1	Замкнутые процессы (циклы). Цикл Карно идеального газа. Понятия: среднеинтегральная температура, эквивалентный цикл Карно. Термический КПД цикла. Обратный цикл Карно. Обобщенный (регенеративный) цикл Карно. Второй закон термодинамики. Теорема Карно. Термодинамическая шкала температур. Теоремы Нернста (третий закон термодинамики).	PO-1, PO-4
8.2	Энтропия реальных тел. Изменение энтропии тел, участвующих в реальных процессах. Энтропия изолированной системы и ее изменение при протекании в ней обратимых и необратимых процессов.	PO-1, PO-4
8.3	Получение работы в изолированной системе. Эксергия постоянной массы вещества в объеме и ее определение, как максимально-полезной работы. Влияние необратимости на возможную работу в изолированной системе. Теорема Гюй-Столды.	PO-1, PO-4
Часть 2		
1	Процессы в теплоэнергетических установках (ТЭУ). Работа изменения давления в потоке. Эксергия в потоке.	

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1.1	Обобщенная схема теплоэнергетической установки (ТЭУ). Принцип преобразования химической энергии в процессах сжигания органического топлива в тепловую и механическую энергию. Индикаторная диаграмма ТЭУ. Работа проталкивания. Работа изменения давления в потоке, техническая работа. Техническая работа при сжатии и расширении, и ее изображение в диаграммах: p,v , T,s и h,s для идеальных газов и водяного пара.	PO-1, PO-4
1.2	Эксергия в потоке и ее определение. Представление эксергии в потоке в термодинамических диаграммах. Потери эксергии в потоке за счет необратимости процессов.	PO-1, PO-4
2	Первый закон термодинамики для потока. Основные характеристики и допущения, принятые в термодинамике при изучении потока. Уравнение неразрывности или сплошности. Закон сохранения энергии для потока. Аналитическое выражение первого закона термодинамики для потока.	PO-1, PO-4
3	Истечение газов и паров. Анализ адиабатного процесса истечения через сопловой канал. Скорость истечения. Скорость звука. Критическая скорость и критические параметры при истечении через сопло. Суживающиеся и комбинированные сопла. Расчет суживающегося и комбинированного сопел при идеальном истечении. Особенности расчета истечения водяного пара. Истечение с потерями, коэффициент потерь сопла, скоростной коэффициент, коэффициент расхода. Истечение через диффузор. Торможение потока: условия торможения и параметры заторможенного потока. Особенности расчета истечения через сопло с начальной скоростью больше нуля.	PO-1, PO-4
4	Дросселирование реальных газов и паров. Дросселирование при истечении. Эффект Джоуля-Томсона. Температура инверсии. Дросселирование водяного пара. Техническое применение процесса дросселирования. Потеря работоспособности рабочего тела при дросселировании.	PO-1, PO-4
5	Процессы смешения газов и паров. Методы смешения и определение параметров смеси: смешение в объеме, смешение в потоке, смешение при заполнении объема. Оценка необратимости процессов смешения при отсутствии теплообмена с внешней средой.	PO-1, PO-4
6	Циклы паротурбинных установок.	
6.1	Принципиальная схема и цикл паротурбинной установки (ПТУ) на насыщенном водяном паре (цикл Карно). Практическая целесообразность использования цикла ПТУ на перегретом водяном паре и сжатии рабочего тела в жидкой фазе (цикл Ренкина). Идеальный цикл Ренкина и его КПД. Энергетический баланс идеальной паротурбинной установки. Цикл паротурбинной установки при необратимом адиабатном расширении пара и его тепловая экономичность. Влияние начальных параметров и конечного давления на тепловую экономичность ПТУ.	PO-1, PO-4
6.2	Промежуточный перегрев пара и его влияние на экономичность ПТУ. Выбор оптимального давления вторичного перегрева пара ПТУ. Циклы ПТУ при сверхкритических параметрах.	PO-1, PO-4
6.3	Предельный регенеративный цикл и его КПД. Регенеративные циклы ПТУ при постоянном количестве работающего тела и при отборах пара на	PO-1, PO-4

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	регенерацию. Термический и внутренний абсолютный КПД регенеративного цикла ПТУ. Удельные расходы пара и теплоты в ПТУ. Уменьшение относительных потерь теплоты в конденсаторе регенеративной ПТУ по сравнению с аналогичной ПТУ без регенерации. Выбор оптимальных давлений отборов пара на регенерацию.	
6.4	Термодинамические основы теплофикации. Особенности циклов атомных электростанций с паровым, газовым и другими рабочими телами.	PO-1, PO-4
7	Циклы газотурбинных установок (ГТУ). Принципиальная схема и цикл ГТУ с подводом теплоты при постоянном давлении. ГТУ с замкнутым и разомкнутым процессами. КПД идеальной ГТУ. Влияние необратимости процессов на КПД установки. Оптимальная степень повышения давления. Методы повышения тепловой экономичности ГТУ. Циклы ГТУ с регенерацией. Распределение эксергетических потерь в ГТУ.	PO-1, PO-4
8	Комбинированные парогазовые циклы (ПГУ). Сравнение достоинств и недостатков паровых и газовых циклов. Задача повышения КПД теплоэнергетических установок. Комбинированные парогазовые циклы (ПГУ). ПГУ с КУ, с ВПГ, с НППГ, полузависимые.	PO-1, PO-4

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
2	Термические параметры состояния	PO-1, 2, 4, 5
3	Первый закон термодинамики для тела в объеме	PO-1, 2, 4, 5
4	Уравнение состояния идеальных газов	PO-1, 2, 4, 5
4	Смеси идеальных газов	PO-1, 2, 4, 5
4	Теплоемкости газов	PO-1, 2, 4, 5
4	Теплоемкости газовых смесей	PO-1, 2, 4, 5
5	Процессы изменения состояния идеальных газов (частные случаи)	PO-1, 2, 4, 5
5	Процессы изменения состояния идеальных газов (политропные процессы)	PO-1, 2, 4, 5
6	Таблицы термодинамических свойств воды и водяного пара	PO-1, 2, 4, 5
6	h,s- диаграмма водяного пара	PO-1, 2, 4, 5
6	Процессы водяного пара (расчет по таблицам)	PO-1, 2, 4, 5
6	Процессы водяного пара (расчет по h,s- диаграмме)	PO-1, 2, 4, 5
7	Термодинамические свойства влажного воздуха	PO-1, 2, 4, 5
7	Термодинамические процессы влажного воздуха	PO-1, 2, 4, 5
8	Второй закон термодинамики	PO-1, 2, 4, 5
Часть 2		
1	Работа изменения давления в потоке при расширении. Работа изменения давления в потоке при сжатии.	PO-1, 2, 4, 5
1, 3	Эксергия в потоке. Истечение газов и паров через сопловые каналы.	PO-1, 2, 4, 5
3, 4	Истечение газов и паров через диффузоры.	PO-1, 2, 4, 5

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
	Процесс дросселирования газов и паров.	
5	Процессы смешения в объеме, потоке и при заполнении объема	РО-1, 2, 4, 5
6	Циклы паротурбинных установок.	РО-1, 2, 4, 5
7	Циклы газотурбинных установок.	РО-1, 2, 4, 5
8	Циклы парогазовых установок	РО-1, 2, 4, 5

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
4	Определение средней массовой изобарной теплоемкости воздуха	РО- 2, 3, 5, 6
6	Определение зависимости между давлением и температурой насыщенного водяного пара при давлении выше атмосферного. Анализ ТД свойств H ₂ O.	РО- 2, 3, 5, 6
7	Изучение процессов изменения состояния влажного атмосферного воздуха	РО- 2, 3, 5, 6
Часть 2		
3	Исследование процесса истечения газа через суживающееся сопло на имитационной математической модели. (Выполняется на ПЭВМ)	РО- 2, 3, 5, 6
5	<i>По выбору преподавателя одна из работ:</i> Исследование процесса смешения воздуха в потоке; Термодинамический анализ процесса смешения в потоке газов с разными физическими свойствами	РО- 2, 3, 5, 6
7	Исследование тепловой экономичности циклов ГТУ. (Выполняется на ПЭВМ)	РО- 2, 3, 5, 6

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Учебным планом по дисциплине предусмотрено выполнение курсовой работы:

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Курсовое проектирование (групповые консультации)	Контроль самостоятельной работы (индивидуальные консультации, включая прием расчетно-графической работы и ее защиту)	Планируемые результаты обучения
Часть 2				
6	Курсовая работа – «Расчет и анализ тепловой экономичности циклов паротурбинных установок».	+	+	РО- 2, 3, 5, 6

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
2-5	Расчет и анализ термодинамических параметров, теплоемкостей и процессов смесей идеальных газов, графическое их изображение процессов в диаграммах p, v, T, s .	РО- 1, 2, 3, 4, 5, 6
4, 5	Изучение понятий, видов, расчетных выражений и способов экспериментального определения теплоемкостей газов. Оформление отчета и подготовка к защите по лабораторной работе 1	РО- 1, 2, 3, 4, 5, 6
4, 5	Повторение теоретического материала и решение типовых задач по темам “Газы и газовые процессы”. Подготовка к текущему контролю ПК1	РО- 1, 2, 3, 4, 5, 6
6	Изучение свойств, фазовых состояний и методов расчета термодинамических процессов воды и водяного пара. Оформление отчета и подготовка к защите по лабораторной работе 2	РО- 1, 2, 3, 4, 5, 6
6	Повторение теоретического материала и решение типовых задач по темам “Термодинамические свойства воды и водяного пара”. Подготовка к текущему контролю ПК2.	РО- 1, 2, 3, 4, 5, 6
7	Изучение свойств, состояний и методов расчета термодинамических процессов влажного атмосферного воздуха. Оформление отчета и подготовка к защите по лабораторной работе 3	РО- 1, 2, 3, 4, 5, 6
2-8	Выполнение домашних заданий и изучение теоретического материала к практическим занятиям.	РО- 1, 2, 3, 4, 5, 6
Часть 2		
3	Изучение процесса истечения газа через суживающееся сопло. Оформление отчета и подготовка к защите по лабораторной работе 1.	РО- 1, 2, 3, 4, 5, 6
5	Изучение процесса смешения воздуха в потоке. Оформление отчета и подготовка к защите по лабораторной работе 2.	РО- 1, 2, 3, 4, 5, 6
1-5	Повторение теоретического материала и решение типовых задач по темам “Процессы истечения, смешения, дросселирования”. Подготовка к текущему контролю ПК1.	РО- 1, 2, 3, 4, 5, 6
6	Повторение теоретического материала и решение типовых задач по теме “Циклы паротурбинных установок”. Подготовка к текущему контролю ПК2.	РО- 1, 2, 3, 4, 5, 6

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
6	Расчет и анализ тепловой экономичности циклов ПТУ. Оформление и защита курсовой работы.	РО- 1, 2, 3, 4, 5, 6
7	Анализ тепловой экономичности циклов ГТУ. Оформление отчета и подготовка к защите по лабораторной работе 3.	РО- 1, 2, 3, 4, 5, 6
1-10	Выполнение домашних заданий и изучение теоретического материала к практическим занятиям.	РО- 1, 2, 3, 4, 5, 6

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета и указанные в подразделе 9.1;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора университета в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1 настоящей РПД.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Чухин, Иван Михайлович. Техническая термодинамика [Электронный ресурс]: учебное пособие, Ч. 1 / И. М. Чухин ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2006.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422273116512400009975 .	ЭБС «Book on Lime»	
2	Чухин, Иван Михайлович. Техническая термодинамика [Электронный ресурс]: учебное пособие. Ч. 2 / И. М. Чухин ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2008.—Загл. с тит. экрана.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013040916532465716300001739 . https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013040916532465716300001739	ЭБС «Book on Lime»	
3	Чухин, Иван Михайлович. Сборник задач по технической термодинамике [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. М. Чухин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Изд. 2-е, перераб. и доп.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2018.—Загл. с титул. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.— https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2018071009130254900002735761 . https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2018071009130254900002735761 2011 г. -1-е издание https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422272328321300004384	ЭБС «Book on Lime»	
4	Александров, Алексей Александрович. Таблицы теплофизических свойств воды и водяного пара: справочник: таблицы рассчитаны по уравнениям Международной ассоциации по свойствам воды и водяного пара и рекомендованы Государственной службой стандартных справочных данных ГСССД Р-776-98 / А. А. Александров, Б. А. Григорьев.—2-е изд., стер.—М.: Издательский дом МЭИ, 2006.—168 с: ил. (возможны и другие годы издания)	Фонд библиотечный ИГЭУ	104
5	Чухин, Иван Михайлович. Расчет основных термодинамических процессов газов, воды и водяного пара и влажного воздуха [Электронный ресурс]: методические указания и задания для выполнения интерактивной расчетно-графической работы № 1 по курсу "Техническая термодинамика" / И. М. Чухин, Г. Н. Щербакова, А. В. Пекунова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. теоретических основ теплотехники ; под ред. И. А. Козловой.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2012.—60 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422162470787100009045 . (библи. №956), https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422162470787100009045	ЭБС «Book on Lime»	
6	Чухин, Иван Михайлович. Термодинамические свойства воздуха [Электронный ресурс]: справочные материалы и методические указания по курсу "Техническая термодинамика" для определения термодинамических свойств идеального воздуха с учетом влияния температуры на их изобарную и	ЭБС «Book on Lime»	

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	изохорную теплоемкость / И. М. Чухин, Т. Е. Созинова, Г. А. Родионов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. теоретических основ теплотехники ; ред. И. А. Козлова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2013.—52 с.—Загл. с титул. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422331010219400009840 . (библ. №2095)		
7	Чухин, Иван Михайлович. Анализ тепловой экономичности циклов ПТУ: методические указания и задания для выполнения курсовой работы по дисциплине "Техническая термодинамика" / И. М. Чухин, Д. В. Ракутина ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина, Кафедра теоретических основ теплотехники ; редактор Е. Н. Бушуев.—Электронные данные.—Иваново: Б.и., 2021.—48 с: ил.—Заглавие с титульного экрана.—Электронная версия печатной публикации.—Текст : электронный.— https://elib.ispu.ru/product-pdf/m-2728-analiz-teplovoy-ekonomichnosti-ciklov-ptu . (библ. №2728), https://elib.ispu.ru/product-pdf/m-2728-analiz-teplovoy-ekonomichnosti-ciklov-ptu	ЭБС «Book on Lime»	
8	Чухин, Иван Михайлович. Расчет термодинамической эффективности циклов паротурбинных установок [Электронный ресурс]: методические указания для выполнения расчетно-графических и контрольных работ по курсу "Техническая термодинамика" / И. М. Чухин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. теоретических основ теплотехники ; под ред. Т. Е. Созиновой.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—56 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/Reader/Book/201601291440446600000748497 . (библ. № 2266)	ЭБС «Book on Lime»	
9	Чухин, Иван Михайлович. Определение средней массовой изобарной теплоемкости воздуха [Электронный ресурс]: методические указания для выполнения лабораторной работы на физических стендах по курсу "Техническая термодинамика" / И. М. Чухин, А. В. Пекунова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. теоретических основ теплотехники ; под ред. Т. Е. Созиновой.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2016.—24 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2016031615551187600000746174 . (библ. № 2329)	ЭБС «Book on Lime»	
10	Чухин, Иван Михайлович. Определение зависимости между давлением и температурой насыщенных водяных паров при имитационном моделировании [Электронный ресурс]: методические указания для выполнения лабораторной работы / И. М. Чухин, А. В. Пекунова ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. теоретических основ теплотехники ; под ред. И. А. Козловой.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2007.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013040916300565642600007564 . (библ. №1694)	ЭБС «Book on Lime»	
11	Чухин, Иван Михайлович. Исследование процессов изменения состояния влажного атмосферного воздуха [Электронный ресурс]:	ЭБС «Book on Lime»	

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	методические указания для выполнения лабораторной работы / И. М. Чухин ; М-во образования Рос. Федерации, Иван. гос. энерг. ун-т, Каф. теоретических основ теплотехники ; под ред. Т. Е. Созиновой.— Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2004.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013040916320969483800005617 . (библ. № 1598)		
12	Чухин, Иван Михайлович. Исследование процессов изменения состояния влажного атмосферного воздуха [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе на физическом стенде по курсу "Техническая термодинамика" / И. М. Чухин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. теоретических основ теплотехники ; под ред. Т. Е. Созиновой.— Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2016.—36 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2016031614520419300000747164 . (библ. № 2328)	ЭБС «Book on Lime»	
13	Чухин, Иван Михайлович. Изучение свойств реальных газов. (Уравнение Ван-дер-Ваальса, эффект Джоуля-Томсона) [Электронный ресурс]: методические указания для выполнения лабораторной работы / И. М. Чухин, А. В. Пекунова ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. теоретических основ теплотехники ; под ред. Т. Е. Созиновой.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2006.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013040916520991334300006368 . (библ. № 211)	ЭБС «Book on Lime»	
14	Чухин, Иван Михайлович. Изучение процесса адиабатного истечения газа через суживающееся сопло при имитационном моделировании [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе на ЭВМ по курсу "Техническая термодинамика" / И. М. Чухин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".— Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.— Загл. с тит. экрана.— Электрон. версия печат. публикации.— Режим доступа: (библ. № 2267), https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2016020110534307500000749312	ЭБС «Book on Lime»	
15	Чухин, Иван Михайлович. Исследование процесса смешения воздуха в потоке[Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе на ЭВМ по курсу "Техническая термодинамика" / И. М. Чухин, Г. А. Родионов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".— Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2014.— Загл. с тит. экрана.— Электрон. версия печат. публикации.— Режим доступа: (библ. № 2165), https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014063010121155951800009164 Чухин, Иван Михайлович. Термодинамический анализ процесса смешения в потоке газов с разными физическими свойствами [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе на ЭВМ по курсу "Техническая термодинамика" / И. М. Чухин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".— Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2017.— Загл. с тит. экрана.— Электрон. версия печат. публикации.— Режим доступа: (библ. № 2471),	ЭБС «Book on Lime»	

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2017082313583038900002736670		
16	Чухин, Иван Михайлович. Анализ тепловой экономичности циклов ГТУ [Электронный ресурс]: методические указания для выполнения лабораторной работы на ЭВМ по курсу "Теоретические основы теплотехники" / И. М. Чухин ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".— Электрон. данные —Иваново: Б.и., 2010.— Загл. с тит. экрана.— Электрон. версия печат. публикации.— Режим доступа: (библ. № 153), https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013040916244456817100001562	ЭБС «Book on Lime»	

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Коновалов В.И. Техническая термодинамика: учеб. / В.И.Коновалов; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И.Ленина». – 2-е изд. – Иваново, 2005. – 620 с.	Фонд библиот. ИГЭУ	427

**7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ
«ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ,
ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ
ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
8	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
10	http://ispu.ru/node/9840	Официальный сайт кафедры ТОТ ИГЭУ учебно-методических материалов по курсу ТТД	Свободный

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице:

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Часть 1		
Раздел № 1 «Введение. Техническая термодинамика как теоретическая основа теплотехники»		
Работа с конспектами лекций	Предмет и метод термодинамики. Энергия и энергетические преобразования. Характеристика дисциплины, ее место в системе подготовки бакалавра теплоэнергетика.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях.
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Предмет и метод термодинамики. Значение теплоэнергетики в народном хозяйстве и ее роль в решении задач развития общества. Основные направления развития энергетики.	Изучение материала введения уч. пособия [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы, комп. учебник [1] раздел 9.1 РПД
Раздел № 2 «Термодинамическая система. Термические параметры состояния»		
Работа с конспектами лекций	Термодинамическая система. Рабочее тело и внешняя среда. Термодинамические параметры состояния.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях.
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Термодинамическая система. Термодинамические параметры состояния. Удельный объем. Давление абсолютное, избыточное, вакуум, единицы измерения давления. Температура и ее измерение. Термодинамическая поверхность в системе координат p, v, T . Состояния равновесные и неравновесные. Термодинамический процесс. Процессы обратимые и необратимые.	Изучение материала раздела № 1.2 уч. пособия [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы, комп. учебник [1] раздел 9.1 РПД
Подготовка к практическим занятиям, решение типовых задач	Термодинамические параметры состояния. Удельный объем. Давление абсолютное, избыточное, вакуум, единицы измерения давления. Температура и ее измерение.	Изучение материала раздела № 1.2 уч. пособия [3] из списка основной литературы
Раздел № 3 «Первый закон термодинамики для закрытой системы»		
Работа с конспектами лекций	Работа изменения объема, рабочая диаграмма p, v . Понятия об обобщенной работе. Теплота, как мера энергетического взаимодействия. Внутренняя энергия, как параметр состояния. Энтропия и энтальпия. Первый закон термодинамики, как частный случай выражения закона сохранения энергии. Аналитические выражения первого закона термодинамики для тела при протекании обратимых и необратимых процессов. Дифференциальные выражения теплоты.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях.
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Работа изменения объема, рабочая диаграмма p, v . Понятия об обобщенной работе. Теплота, как мера энергетического взаимодействия. Внутренняя энергия, как параметр состояния. Энтропия и энтальпия. Первый закон термодинамики, как частный случай выражения закона сохранения энергии. Аналитические выражения первого закона термодинамики для тела при протекании обратимых и необратимых процессов. Дифференциальные выражения теплоты.	Изучение материала главы № 2 уч. пособия [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы, комп. учебник [1] раздел 9.1 РПД
Подготовка к практическим занятиям, решение типовых задач	Первый закон термодинамики для тела в объеме	Изучение материала глав № 2 и 4 уч. пособия [3] из

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
задач		списка основной литературы
Раздел № 4 «Газы и газовые смеси»		
Работа с конспектами лекций	Идеальный газ как модель реального газа. Газовая постоянная. Понятие о нормальных физических условиях. Законы идеальных газов. Внутренняя энергия и энтальпия идеального газа.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях.
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Идеальный газ как модель реального газа. Газовая постоянная. Понятие о нормальных физических условиях. Законы идеальных газов. Внутренняя энергия и энтальпия идеального газа.	Изучение материала разделов № 3.1, 3.1.1 уч. пособия [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы, комп. учебник [1] раздел 9.1 РПД
Подготовка к практическим занятиям, решение типовых задач	Идеальный газ как модель реального газа. Газовая постоянная. Понятие о нормальных физических условиях. Законы идеальных газов. Внутренняя энергия идеального газа.	Изучение материала глав № 2 уч. пособия [3] из списка основной литературы
Работа с конспектами лекций	Теплоемкости газов. Средняя и истинная теплоемкости газов. Зависимость теплоемкостей газов от температуры и давления. Понятие о квантовой теории теплоемкости. Аналитические и графические зависимости истинных и средних теплоемкостей от температуры и их использование в расчетах. Отношение теплоемкости при постоянном давлении к теплоемкости при постоянном объеме.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях.
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Теплоемкости газов. Средняя и истинная теплоемкости газов. Зависимость теплоемкостей газов от температуры и давления. Понятие о квантовой теории теплоемкости. Аналитические и графические зависимости истинных и средних теплоемкостей от температуры и их использование в расчетах. Отношение теплоемкости при постоянном давлении к теплоемкости при постоянном объеме.	Изучение материала раздела № 3.1.2 уч. пособия [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы, комп. учебник [1] раздел 9.1 РПД
Подготовка к практическим занятиям, решение типовых задач	Смеси идеальных газов	Изучение материала раздела № 3.2 уч. пособия [3] из списка основной литературы
Подготовка к практическим занятиям, решение типовых задач	Теплоемкости газов и газовых смесей	Изучение материала главы № 3 уч. пособия [3] из списка основной литературы
Подготовка к лабораторной работе № 1	Определение средней массовой изобарной теплоемкости воздуха.	Изучение материала метод. указаний [9] из списка основной литературы
Оформление отчета по лабораторной работе № 1 и подготовка к ее защите	Определение средней массовой изобарной теплоемкости воздуха.	Изучение материала раздела № 3.1.2 уч. пособия [1] и метод. указания [9] из списка основной литературы
Раздел № 5 «Термодинамические газовые процессы»		
Работа с конспектами лекций	Политропные процессы и их анализ. Частные случаи политропных процессов.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях.
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Политропные процессы и их анализ. Частные случаи политропных процессов: изохорный, изобарный, изотермический и адиабатный процессы. Изображение политропного процесса в термодинамических диаграммах и графическое представление	Изучение материала главы № 4 уч. пособия [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	энергетических величин в диаграммах p, v и T, s .	дополнительной литературы, комп. учебник [1] раздел 9.1 РПД
Подготовка к практическим занятиям, решение типовых задач	Процессы изменения состояния идеальных газов (частные случаи и политропные процессы)	Изучение материала главы № 3 уч. пособия [3] из списка основной литературы.
Раздел № 6 «Реальные газы и пары. Водяной пар»		
Работа с конспектами лекций	Термические свойства реальных газов и жидкостей.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях.
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Термические свойства реальных газов и жидкостей. Исследования Эндрюса и его диаграмма p, v для изотерм реальных веществ. Сжимаемость реальных газов и диаграммы изотерм в системах координат p, v и $p v, p$. Критические параметры реальных веществ. Уравнения состояния реальных веществ	Изучение материала главы № 5 уч. пособия [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы, комп. учебник [1] раздел 9.1 РПД
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Термодинамические свойства воды и водяного пара. Фазовые состояния и превращения воды. Фазовые диаграммы p, t и p, v . Методика определения энергетических параметров воды. Жидкость на линии фазового перехода и ее параметры. Аномальные свойства воды. Сухой насыщенный пар. Влажный насыщенный пар. Перегретый пар. Таблицы термодинамических свойств воды и водяного пара. Диаграмма T, s водяного пара. Диаграмма h, s водяного пара. Процессы изменения состояния водяного пара.	Изучение материала разделов №6.1-6.10 уч. пособия [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы, комп. учебник [1] раздел 9.1 РПД
Подготовка к практическим занятиям, решение типовых задач	Таблицы термодинамических свойств воды и водяного пара. h, s - диаграмма водяного пара. Процессы водяного пара (расчет по таблицам и по h, s - диаграмме).	Изучение материала главы № 6 уч. пособия [3] и справ. [4] из списка основной литературы.
Подготовка к лабораторной работе № 2	Определение зависимости между давлением и температурой насыщенного водяного пара при давлении выше атмосферного.	Изучение материала метод. указаний [10] из списка основной литературы
Оформление отчета по лабораторной работе № 2 и подготовка к ее защите	Определение зависимости между давлением и температурой насыщенного водяного пара при давлении выше атмосферного.	Изучение материала главы № 6 уч. пособия [1], метод. указания [10] и справ. данные [4] из списка основной литературы
Раздел № 7 «Влажный воздух»		
Работа с конспектами лекций	Основные параметры и характеристики влажного воздуха. Процессы нагрева, охлаждения и сушки атмосферным воздухом.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях.
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Основные параметры и характеристики влажного воздуха. Абсолютная и относительная влажность воздуха, влагосодержание и энтальпия. Особенности определения параметров атмосферного влажного воздуха. Диаграмма H, d влажного воздуха. Процессы нагрева, охлаждения и сушки атмосферным воздухом.	Изучение материала главы № 7 уч. пособия [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы, комп. учебник [1] раздел 9.1 РПД
Подготовка к практическим занятиям, решение типовых задач	Термодинамические свойства влажного воздуха. Термодинамические процессы влажного воздуха.	Изучение материала главы № 7 уч. пособия [3] и справ. дан. [4] из списка основной литературы.
Подготовка к лабораторной работе № 3	Изучение процессов изменения состояния влажного атмосферного воздуха.	Изучение материала метод. указаний [12] из списка основной

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
		литературы
Оформление отчета по лабораторной работе № 3 и подготовка к ее защите	Изучение процессов изменения состояния влажного атмосферного воздуха.	Изучение материала главы № 7 уч. пособия [1], метод. указания [12] и справ. данные [4] из списка основной литературы
Раздел № 8 «Второй закон термодинамики»		
Работа с конспектами лекций	Замкнутые процессы (циклы) и показатели их экономичности. Второй закон термодинамики. Получение работы в изолированной системе. Эксергия постоянной массы вещества в объеме и ее определение.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях.
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Замкнутые процессы (циклы). Цикл Карно идеального газа. Понятия: среднеинтегральная температура, эквивалентный цикл Карно. Термический КПД цикла. Обратный цикл Карно. Обобщенный (регенеративный) цикл Карно. Второй закон термодинамики. Теорема Карно. Термодинамическая шкала температур. Теоремы Нернста (третий закон термодинамики). Энтропия реальных тел. Изменение энтропии тел, участвующих в реальных процессах. Энтропия изолированной системы и ее изменение при протекании в ней обратимых и необратимых процессов. Получение работы в изолированной системе. Эксергия постоянной массы вещества в объеме и ее определение. Влияние необратимости на возможную работу в изолированной системе. Теорема Гюи-Стодолы.	Изучение материала главы № 8 уч. пособия [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы, комп. учебник [1] раздел 9.1 РПД
Часть 2		
Раздел № 1 «Процессы в теплоэнергетических установках (ТЭУ)»		
Работа с конспектами лекций	Обобщенная схема теплоэнергетической установки (ТЭУ). Работа изменения давления в потоке.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях.
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Обобщенная схема теплоэнергетической установки (ТЭУ). Работа изменения давления в потоке, техническая работа. Техническая работа при сжатии и расширении, и ее изображение в диаграммах: p, v , T, s и h, s для идеальных газов и водяного пара. Эксергия в потоке и ее определение. Представление эксергии в потоке в h, s - диаграмме.	Изучение материала раздела № 1, 2 уч. пособия [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы, комп. учебник [6] раздел 9.1 РПД
Подготовка к практическим занятиям, решение типовых задач	Работа изменения давления в потоке, техническая работа. Техническая работа при сжатии и расширении, и ее изображение в диаграммах: p, v , T, s и h, s для идеальных газов и водяного пара. Эксергия в потоке и ее определение. Представление эксергии в потоке в h, s - диаграмме.	Изучение материала главы № 9 уч. пособия [3] и справ. дан. [4] из списка основной литературы.
Раздел № 2 «Первый закон термодинамики для потока»		
Работа с конспектами лекций	Первый закон термодинамики для потока	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях.
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Основные характеристики и допущения, принятые в термодинамике при изучении потока. Уравнение неразрывности или сплошности потока. Закон сохранения энергии для потока. Аналитическое выражение первого закона термодинамики для потока.	Изучение материала главы № 3 уч. пособия [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы, комп. учебник [6] раздел 9.1 РПД
Раздел № 3 «Истечение газов и паров»		
Работа с конспектами лекций	Процесса истечения газов и паров через сопловые каналы.	Чтение и усвоение материала, изложенного на

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
		лекциях.
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Анализ адиабатного процесса истечения через сопловой канал. Скорость истечения. Скорость звука. Критическая скорость и критические параметры при истечении через сопло. Суживающиеся и комбинированные сопла. Расчет суживающегося и комбинированного сопел при идеальном и реальном истечении. Особенности расчета истечения водяного пара. Торможение потока: условия. Особенности расчета истечения через сопло с начальной скоростью больше нуля.	Изучение материала главы № 4 уч. пособия [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы, комп. учебник [6] раздел 9.1 РПД
Подготовка к практическим занятиям, решение типовых задач	Истечение газов и паров через сопловые каналы. Процесс торможения потока.	Изучение материала главы № 10 уч. пособия [3] и справ. дан. [4] из списка основной литературы.
Подготовка к лабораторной работе № 1	Исследование процесса истечения газа через суживающееся сопло	Изучение материала метод. указаний [14] из списка основной литературы
Оформление отчета по лабораторной работе № 1 и подготовка к ее защите	Исследование процесса истечения газа через суживающееся сопло	Изучение материала главы № 4 уч. пособия [2], метод. указания [14] из списка основной литературы
Раздел № 4 «Дросселирование газов и паров»		
Работа с конспектами лекций	Дросселирование реальных газов и паров.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях.
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Дросселирование при истечении. Эффект Джоуля-Томсона. Температура инверсии. Дросселирование водяного пара. Техническое применение процесса дросселирования. Потеря работоспособности рабочего тела при дросселировании.	Изучение материала главы № 5 уч. пособия [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы, комп. учебник [6] раздел 9.1 РПД
Подготовка к практическим занятиям, решение типовых задач	Процесс дросселирования газов и паров.	Изучение материала главы № 11 уч. пособия [3] и справ. дан. [4] из списка основной литературы.
Раздел № 5 «Процессы смешения газов и паров»		
Работа с конспектами лекций	Процессы смешения.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях.
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Методы смешения и определение параметров смеси: смешение в объеме, смешение в потоке, смешение при заполнении объема. Оценка необратимости процессов смешения при отсутствии теплообмена с внешней средой.	Изучение материала главы № 6 уч. пособия [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы, комп. учебник [6] раздел 9.1 РПД
Подготовка к практическим занятиям, решение типовых задач	Процессы смешения в объеме, потоке и при заполнении объема	Изучение материала главы № 12 уч. пособия [3] и справ. дан. [4] из списка основной литературы.
Подготовка к лабораторной работе № 2	Исследование процесса смешения воздуха в потоке	Изучение материала метод. указаний [14] из списка основной литературы.
Оформление отчета по лабораторной работе № 2 и	Исследование процесса смешения воздуха в потоке	Изучение материала главы № 6 уч. пособия [2], метод.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
подготовка к ее защите		указания [15] из списка основной литературы.
Раздел № 6 «Циклы паротурбинных установок»		
Работа с конспектами лекций	Циклы паротурбинных установок.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях.
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Идеальный цикл Ренкина и его КПД. Энергетический баланс идеальной паротурбинной установки. Цикл паротурбинной установки при необратимом адиабатном расширении пара и его тепловая экономичность. Влияние начальных параметров и конечного давления на тепловую экономичность ПТУ. Промежуточный перегрев пара и его влияние на экономичность ПТУ. Регенеративные циклы ПТУ. Теплофикационные циклы ПТУ. Особенности циклов атомных электростанций.	Изучение материала главы № 7 уч. пособия [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы, комп. учебник [6] раздел 9.1 РПД
Подготовка к практическим занятиям, решение типовых задач	Циклы паротурбинных установок	Изучение материала главы № 16 уч. пособия [3] и справ. дан. [4] из списка основной литературы.
Выполнение и подготовка к защите курсовой работы	Курсовая работа – «Расчет и анализ тепловой экономичности циклов паротурбинных установок».	Метод. указ. [7, 8] и справ. данные [4] из списка основной литературы.
Раздел № 7 «Циклы газотурбинных установок (ГТУ)»		
Работа с конспектами лекций	Циклы газотурбинных установок.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях.
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Принципиальная схема и цикл ГТУ с подводом теплоты при постоянном давлении. ГТУ с замкнутым и разомкнутым процессами. КПД идеальной ГТУ. Влияние необратимости процессов на КПД установки. Оптимальная степень повышения давления. Методы повышения тепловой экономичности ГТУ. Циклы ГТУ с регенерацией. Распределение эксергетических потерь в ГТУ.	Изучение материала главы № 8 уч. пособия [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы, комп. учебник [6] раздел 9.1 РПД.
Подготовка к практическим занятиям, решение типовых задач	Циклы газотурбинных установок	Изучение материала главы № 15 уч. пособия [3] из списка основной литературы.
Подготовка к лабораторной работе № 3	Исследование тепловой экономичности циклов ГТУ	Изучение материала метод. указаний [16] из списка основной литературы.
Оформление отчета по лабораторной работе № 3 и подготовка к ее защите	Исследование тепловой экономичности циклов ГТУ	Изучение материала главы № 6 уч. пособия [2], метод. указания [16] из списка основной литературы.
Раздел № 8 «Циклы парогазовых установок (ПГУ)»		
Работа с конспектами лекций	Циклы парогазовых установок.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях.
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Комбинированные парогазовые циклы (ПГУ). Сравнение достоинств и недостатков паровых и газовых циклов. Задача повышения КПД теплоэнергетических установок. Комбинированные паро-газовые циклы (ПГУ). ПГУ с КУ, с ВПГ, с НПП, полузависимые.	Изучение материала главы № 9 уч. пособия [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы, комп. учебник [6] раздел 9.1 РПД.
Подготовка к практическим занятиям, решение типовых	Циклы парогазовых установок	Изучение материала главы № 17 уч. пособия [3] и

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
задач		справ. [4] из списка основной литературы.

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ), ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды.

Используемые в образовательном процессе автоматизированные обучающие системы (АОС) и автоматизированные системы (АС) контроля знаний обучающихся приведены в таблице:

№	Наименование АОС и АС
1	АОС-ТТД ч.1. Автоматизированная обучающая система по разделам курса «Техническая термодинамика часть 1»: Компьютерный учебник в оболочке «Attestat» (включает 9 разделов курса ТТД для закрытой системы и более 300 вопросов и задач для самоподготовки) / Подгот. И.М.Чухин – Иваново, ИГЭУ, каф. ТОТ, 2007 г. (сайт каф. ТОТ ИГЭУ http://ispu.ru/files/u2/book2/TD1_19-06/index.htm)
2	АС контроля знаний студентов. ПК-1. «Газы и газовые законы»: Контролирующая программа в оболочке «Attestat» (66 дифференцированных по 5-ти тематикам контролирующих заданий) / Подгот. И.М.Чухин.- Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2012 г. (Компьютерный класс ауд. А-333)
3	АС контроля знаний студентов. ПК-2. «Термодинамические свойства воды и водяного пара»: Контролирующая программа в оболочке «Attestat» (58 дифференцированных по 3-ем тематикам контролирующих заданий) / Подгот. И.М.Чухин.- Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2012 г. – (Компьютерный класс ауд. А-333)
4	АС контроля знаний студентов. Защита РГР1. «Защита РГР1 по расчету и анализу процессов газов и газовых смесей»: Контролирующая программа в оболочке «Attestat» (123 дифференцированных по 5-ти тематикам контролирующих заданий) / Подгот. И.М.Чухин.- Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2012 г. (Компьютерный класс ауд. А-333)
5	АС контроля знаний студентов. Выходной тест по ТТД ч.1. Контролирующая программа в оболочке «Attestat» (88 дифференцированных по 5-ти основным разделам курса ТТД ч.1 контролирующих заданий) / Подгот. И.М.Чухин.- Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2006 г. (Компьютерный класс ауд. А-333)
6	АОС-ТТД ч.2. Автоматизированная обучающая система по разделам курса «Техническая термодинамика часть 2»: Компьютерный учебник в оболочке «Attestat» (включает 12 разделов курса ТТД для открытой системы (процессы и циклы ТЭУ) и более 360 вопросов и задач для самоподготовки) / Подгот. И.М.Чухин – Иваново, ИГЭУ, каф. ТОТ, 2008 г. (сайт каф. ТОТ ИГЭУ http://ispu.ru/files/u2/book2/TD2_19-06/index.htm)
7	АС контроля знаний студентов. ПК-3. «Истечение, торможение, дросселирование и смешение газов и паров»: Контролирующая программа в оболочке «Attestat» (68 дифференцированных по 4-ем тематикам контролирующих заданий) / Подгот. И.М.Чухин.- Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2013 г. – (Компьютерный класс ауд. А-333)
8	АС контроля знаний студентов. ПК-4. «Циклы паротурбинных установок»: Контролирующая программа в оболочке «Attestat» (145 дифференцированных по 5-ти тематикам контролирующих заданий) / Подгот. И.М.Чухин.- Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2013 г. (Компьютерный класс ауд. А-333)

№	Наименование АОС и АС
9	АС контроля знаний студентов. Защита КР. «Защита КР по анализу экономичности циклов паротурбинных установок»: Контролирующая программа в оболочке «Attestat» (163 дифференцированных по 5-ти тематикам контролирующих заданий) / Подгот. И.М.Чухин.- Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2012 г. (Компьютерный класс ауд. А-333)
10	Лабораторная работа на ЭВМ. «Определение зависимости между давлением и температурой насыщения водяных паров при имитационном моделировании» (предусмотрен автоматизированный отчет студентов по работе на ЭВМ)/ Подгот. И.М.Чухин.- Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2007 г. (Компьютерный класс ауд. А-333)
11	Лабораторная работа на ЭВМ. «Изучение процесса адиабатного истечения газа через суживающееся сопло при имитационном моделировании».- ИГЭУ, каф.ТОТ, 2002 г. (Лаборатория ТТД ауд. А-317)
12	Лабораторная работа на ЭВМ. «Исследование процессов смешения газов в потоке» Имитационная математическая модель на базе ПЭВМ. (2 шт.).- ИГЭУ, каф.ТОТ, 2017 г. (Лаборатория ТТД ауд. А-317)
13	Лабораторная работа на ЭВМ. «Анализ экономичности циклов ГТУ» (предусмотрен автоматизированный отчет студентов по работе на ЭВМ)/ Подгот. И.М.Чухин.- Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2005 г. (Компьютерный класс ауд. А-333)
14	АС контроля знаний студентов. Защита ЛР. «Определение средней массовой изобарной теплоемкости воздуха»: Контролирующая программа в оболочке «Attestat» (72 дифференцированных по 3-ом тематикам контролирующих заданий) / Подгот. И.М.Чухин.- Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2012 г. (Компьютерный класс ауд. А-333)
15	АС контроля знаний студентов. Защита ЛР. «Определение зависимости между давлением и температурой насыщения водяных паров»: Контролирующая программа в оболочке «Attestat» (78 дифференцированных по 3-ом тематикам контролирующих заданий) / Подгот. И.М.Чухин.- Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2012 г. (Компьютерный класс ауд. А-333)
16	АС контроля знаний студентов. Защита ЛР. «Исследование процессов изменения состояния влажного атмосферного воздуха»: Контролирующая программа в оболочке «Attestat» (69 дифференцированных по 3-ом тематикам контролирующих заданий) / Подгот. И.М.Чухин.- Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2012 г. (Компьютерный класс ауд. А-333)
17	АС контроля знаний студентов. Защита ЛР. «Изучение процесса адиабатного истечения газа через суживающееся сопло при имитационном моделировании»: Контролирующая программа в оболочке «Attestat» (72 дифференцированных по 3-ом тематикам контролирующих заданий) / Подгот. И.М.Чухин.- Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2012 г. (Компьютерный класс ауд. А-333)
18	АС контроля знаний студентов. Защита ЛР. «Исследование процессов смешения газов в потоке»: Контролирующая программа в оболочке «Attestat» (75 дифференцированных по 3-ом тематикам контролирующих заданий) / Подгот. И.М.Чухин.- Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2010 г. (Компьютерный класс ауд. А-333)
19	АС формирования вариантов заданий КР. Варианты исходных данных формируются автоматически в файле MS Excel «Варианты расчета циклов ПТУ», находящемся на сайте ИГЭУ (http://ispu.ru/node/9840) и в личном кабинете на сайте электронной информационно-образовательной среды ИГЭУ «Бумеранг» (http://bumerang.ispu.ru/) / Подгот. И.М.Чухин, Ракутина Д.В..- Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2021 г.

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

2	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
3	Программа «Attestat»	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором между кафедрами ТОТ и АЭС ИГЭУ

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
3	Лаборатория «Компьютерный класс» для проведения занятий семинарского типа (А-333)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютеры с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета и установленными специальными программами, приведёнными в подразделе 9.2.
4	Лаборатория «Технической термодинамики» для проведения занятий семинарского типа (А-317)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности подгруппы). Компьютеры. Лабораторные стенды: – Определение средней массовой изобарной теплоемкости воздуха; – Определение зависимости между давлением и температурой насыщения водяного пара (Имитационная математическая модель на базе ПЭВМ); – Исследование процессов изменения состояния влажного атмосферного воздуха; – Изучение процесса адиабатного истечения газа через суживающееся сопло (Имитационная математическая модель на базе ПЭВМ); – Исследование процессов смешения газов в потоке (Имитационная математическая модель на базе ПЭВМ); – Анализ экономичности циклов газотурбинных установок (Имитационная математическая модель на базе ПЭВМ)
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности подгруппы) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«МЕХАНИКА ЖИДКОСТЕЙ И ГАЗОВ»

Уровень высшего образования	Специалитет
Направление подготовки/специальность	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Направленность (профиль)/специализация образовательной программы	Проектирование и эксплуатация атомных станций
Форма обучения	Очная
Кафедра разработчик	Атомные электрические станции

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются:

- получение систематизированных знаний:
 - о свойствах жидкостей и газов (текучих сред);
 - о закономерностях их движения в элементах энергетического оборудования АС;
 - о влиянии движения потоков текущих сред на режимы эксплуатации;
 - о методиках расчета потоков текущих сред;
- формирование умений использования методов расчета и анализа параметров потоков;
- приобретение практических навыков проведения расчета и анализа параметров потоков.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>способность использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Базовые законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа явлений и процессов в объектах профессиональной деятельности, методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования З(ОПК-1) - 1	Основные законы МЖГ и их применение к потокам жидкостей и газов в элементах тепломеханического оборудования АС, методы экспериментального исследования течения жидкости в каналах технических устройств РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа при исследовании процессов и явлений, применять методы математического моделирования для анализа процессов и явлений в сфере в профессиональной деятельности У(ОПК-1) – 1	Использовать с помощью полученных знаний рассчитывать и анализировать процессы течения жидкостей в технологическом оборудовании АС РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками применения базовых знаний естественнонаучных дисциплин, методов математического анализа и моделирования применительно к сфере профессиональной деятельности В(ОПК-1) - 1	Навыками применения полученных знаний по МЖГ и методов анализа процессов течения сплошных сред в элементах энергетического оборудования АС РО-3
<i>готовность анализировать нейтронно-физические, физико-химические, теплогидравлические, технологические процессы и алгоритмы контроля, диагностики, управления и защиты АС с целью обеспечения их эффективной и безопасной работы, а также проводить нейтронно-физические, теплогидравлические и другие расчеты оборудования и систем АС в стационарных и нестационарных режимах работы, в том числе на базе пакетов автоматизированного проектирования и исследований (ПК-5)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Закономерности протекания различных процессов в оборудовании АС, алгоритмы контроля, диагностики, управления и защиты, а также требования к таким алгоритмам с точки зрения обеспечения эффективной и безопасной работы, методики проведения различных расчетов оборудования и систем АС в стационарных и нестационарных режимах работы З(ПК-5) - 1	Закономерности протекания гидродинамических процессов технологическом оборудовании АС и способы уменьшения и требования, определяемые свойствами текучих сред на конструкции и особенности эксплуатации оборудования и технологических систем АС РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Анализировать процессы, алгоритмы контроля, диагностики, управления и защиты в различном оборудовании АС с целью обеспечения безопасной и эффективной работы, выбирать методики и применять их для проведения расчетов оборудования и систем АС в стационарных и нестационарных режимах работы (ПК-5) - 1	Анализировать процессы, алгоритмы контроля, диагностики, в технологическом оборудовании АС для определения требований, определяемых свойствами текучих сред и закономерностями их течения на возможности эксплуатации оборудования и технологических систем АС РО-5
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками определения закономерностей протекания процессов в оборудовании АС, анализа и совершенствования алгоритмов контроля, диагностики, управления и защиты АС с целью обеспечения ее эффективной и безопасной работы В(ПК-5) – 1 Навыками проведения расчетов оборудования и систем АС в стационарных и нестационарных режимах работы В(ПК-5) – 2	Навыком определения условий эксплуатации оборудования и технологических систем АС, исходя из свойств текучих сред и закономерностей их течений с целью обеспечения их эффективной и безопасной работы РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО – программы специалитета по направлению подготовки 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг со специализацией – Проектирование и эксплуатация атомных станций.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа, из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 88 часов (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объем (в часах) приведена в таблице.

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Основные цели и задачи МЖГ. Основные понятия	2	–	–	–	–	4	6
2	Физические параметры жидкостей и газов	2	–	–	–	–	4	6
3	Свойства жидкостей и газов	4	–	–	–	–	7	11
4	Кинематика текучих сред	2	–	2	–	–	6	10
5	Система уравнений МЖГ	4	4	2	–	–	6	16
6	Основы гидростатики	2	2	–	–	–	4	8
7	Движение сжимаемых сред	4	2	2	–	–	8	16
8	Сверхзвуковые течения сжимаемых сред	2	–	–	–	–	6	8
	Промежуточная аттестация	Экзамен						27
ИТОГО за 5 семестр		22	8	6	–	–	45	108
9	Движение вязкой жидкости	4	4	2	–	–	6	16
10	Основы теории пограничного слоя	2	–	–	–	–	4	6
11	Расчет трубопроводов при течении несжимаемых жидкостей	4	–	–	–	–	4	8
12	Расчет трубопроводов при течении сжимаемых жидкостей	2	–	–	–	–	6	8
13	Истечение каплевой жидкости	2	2	–	–	–	8	12
14	Истечение газов из суживающихся сопел	4	4	2	–	–	8	18
15	Истечение газов из расширяющихся сопел	4	2	–	–	–	4	10
16	Истечение газов из непрофилированных отверстий	2	–	–	–	–	2	4
17	Течения в диффузорах	2	–	2	–	–	4	8
18	Течения в лабиринтовых уплотнениях	2	2	2	–	–	6	12
19	Течение в осевых лопаточных решетках	2	–	–	–	–	4	6
	Промежуточная аттестация	Экзамен						36
ИТОГО за 6 семестр		30	14	8	–	–	56	144
ИТОГО по дисциплине		52	22	14	–	–	101	252

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раз-дела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	Основные цели и задачи МЖГ. Основные понятия. Определение МЖГ как науки. Объекты изучения МЖГ.	PO–1, PO–4
2	Физические параметры жидкостей и газов. Плотность. Давление. Температура. Скорость. Расход.	PO–1, PO–4
3	Свойства жидкостей и газов. Текучесть. Сжимаемость. Вязкость. Силы, действующие в жидкости (массовые и поверхностные). Модели жидкости. Скорость распространения малых возмущений в сплошной среде. Скорость звука.	PO–1, PO–4
4	Кинематика текучих сред. Классификация движений жидкости. Скорость и ускорение. Методы изучения движения жидкости (метод Лагранжа, метод Эйлера). Линия тока (понятие, свойства, уравнение). Деформационное движение частицы. Линейная деформация. Угловая деформация. Деформация сдвига. Объемная деформация. Вихревое движение частицы. Основные теоремы вихревого движения.	PO–1, PO–4
5	Система уравнений МЖГ. Уравнение неразрывности в дифференциальном виде. Уравнение расхода в интегральном виде. Уравнения движения. Уравнения движения в форме Эйлера. Уравнения движения. Уравнения движения в форме Громеко – Лемба. Интегралы уравнений движения. Уравнение энергии. Уравнение энергии в дифференциальном виде. Уравнение энергии в интегральном виде. Обобщенное уравнение Бернулли. Уравнение Бернулли для несжимаемой жидкости и его анализ. Система основных уравнений МЖГ и пределы ее применимости.	PO–1, PO–4
6	Основы гидростатики. Виды равновесия жидкости. Условие равновесия жидкости. Основной закон гидростатики. Сила давления жидкости на плоскую стенку. Закон Архимеда. Плавание тел.	PO–1, PO–4
7	Движение сжимаемых сред. Основные уравнения для одномерного потока сжимаемой жидкости. Понятие параметров полностью заторможенного потока. Понятие критических параметров. Газодинамические функции. Уравнение неразрывности в газодинамическом виде. Течения при наличии внешних воздействий. Закон обращения воздействия. Частные случаи внешних воздействий.	PO–1, PO–4
8	Сверхзвуковые течения сжимаемых сред. Течения при ускорении сверхзвукового потока. Механизм распространения малых возмущений в сплошной среде. Понятие характеристики. Характеристики в плоскости годографа скорости. Уравнение характеристики. Диаграмма характеристик. Расчет сверхзвуковых потоков с помощью диаграммы характеристик. Волны разрежения и сжатия. Элементарные волны. Центрированные волны. <u>Скачки уплотнения.</u> Понятие скачка. Виды скачков. Уравнение скачка уплотнения. Ударная поляра. Диссипация энергии на скачке уплотнения. Расчет скачков уплотнения.	PO–1, PO–4
Часть 2		
9	Движение вязкой жидкости. Уравнения движения вязкой жидкости (уравнения Навье – Стокса). Частные случаи решения уравнений Навье – Стокса. Течение Пуазейля – Гагена. Режимы движения вязкой жидкости. Физическая картина зарождения турбулентности. Основные характеристики турбулентного движения. Уравнение Бернулли для потоков вязкой жидкости. Течение в круглых трубах. Расчет течения в трубах. Расчет коэффициента сопротивления трения при ламинарном и турбулентном режимах течения. Влияние шероховатости на течение в трубе.	PO–1, PO–4
10	Основы теории пограничного слоя. Понятие пограничного слоя. Структура пограничного слоя. Асимптотический и условный пограничный слой. Уравнения пограничного слоя. Интегральные характеристики пограничного слоя. Отрыв пограничного слоя. сопротивление тел.	PO–1, PO–4
11	Расчет трубопроводов при течении несжимаемых жидкостей. Классификация трубопроводов. Расчет потерь давления в трубопроводе. Местные сопротивления. Понятие характеристики трубопровода. Характеристики трубо-	PO–1, PO–4

№ раз-дела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	проводов при ламинарном и турбулентном режимах течения. Расчет простых трубопроводов. Варианты расчета простых трубопроводов. Расчет сложных трубопроводов.	
12	Расчет трубопроводов при течении сжимаемых жидкостей. Распределение скорости по длине трубопровода. Максимальный расход через трубопровод. Распределение давления по длине трубопровода.	PO–1, PO–4
13	Истечение капельной жидкости. Истечение капельной жидкости через небольшое отверстие в тонкой стенке при постоянном напоре. Истечение через большое отверстие в тонкой стенке. Истечение под уровень. Истечение капельной жидкости из насадков. Истечение при переменном напоре.	PO–1, PO–4
14	Истечение газов из суживающихся сопл. Скорость в выходном сечении сопла. Расход через сопло. Анализ течения газа через суживающееся сопло. Переменный режим работы суживающегося сопла. Работа сопла при изменении конечного давления. Истечение газа через сопло при одновременном изменении начального и конечного давлений. Сетка расходов суживающегося сопла. Истечение из суживающегося сопла в сверхзвуковых режимах (режимах недорасширения).	PO–1, PO–4
15	Истечение газов из расширяющихся сопл. Работа расширяющегося сопла в расчетном режиме. Диаграмма режимов расширяющегося сопла. Сетка расходов расширяющегося сопла.	PO–1, PO–4
16	Истечение газов из непрофилированных отверстий. Влияние режима истечения на коэффициент расхода. Второе критическое отношение давлений. Нерасчетные режимы истечения газа из непрофилированных отверстий.	PO–1, PO–4
17	Течения в диффузорах. Классификация диффузоров. Геометрические характеристики диффузоров. Процесс течения газа в диффузоре. Аэродинамические характеристики диффузоров. Влияние режимных параметров на характеристики диффузоров. Диффузоры регулирующих клапанов.	PO–1, PO–4
18	Течения в лабиринтовых уплотнениях. Принцип действия уплотнения. Конструкции и типы уплотнений. Физическая картина течения через уплотнения. Процесс течения в уплотнении h,s - диаграмме. Распределение давления в уплотнении. Расход газа через уплотнение. Расчет уплотнений.	PO–1, PO–4
19	Течение в осевых лопаточных решетках. Принцип действия паровой турбины. Классификация решеток. Геометрические характеристики решеток. Структура потока в решетке при идеальном течении. Структура потока в решетке при течении вязкой жидкости. Пространственное течение в решетке. Расчет аэродинамических характеристик решеток. Течение сверхзвукового потока в суживающихся решетках.	PO–1, PO–4

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раз-дела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
5	Основные уравнения МЖГ	PO–2, PO–5
6	Гидростатика	PO–2, PO–5
7	Одномерные течения идеальной сжимаемой жидкости	PO–2, PO–5
Часть 2		
9	Движение вязкой жидкости	PO–2, PO–5
13	Истечение капельной жидкости	PO–2, PO–5
14	Течение из суживающихся сопл	PO–2, PO–5
15	Течение из расширяющихся сопл	PO–2, PO–5
18	Течение в лабиринтовых уплотнениях	PO–2, PO–5

3.3.2. Лабораторные работы

№ раз-дела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
2,3	Вводное занятие	РО–3, РО–6
5	Система уравнений гидрогазодинамики	РО–3, РО–6
7	Движение сжимаемых сред	РО–3, РО–6
Часть 2		
14	Течения в суживающихся соплах	РО–3, РО–6
17	Течения в диффузорах	РО–3, РО–6
18	Течения в лабиринтовых уплотнениях	РО–3, РО–6

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раз-дела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	Работа с конспектами лекций	РО-1
2	Работа с конспектами лекций	РО-1
3	Работа с конспектами лекций	РО-1
4	Работа с конспектами лекций	РО-1
5	Работа с конспектами лекций	РО-1, 4
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, 5
	Подготовка к лабораторным занятиям	РО-6
6	Работа с конспектами лекций	РО-1, 4
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, 5
7	Работа с конспектами лекций	РО-1, 4
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, 4
8	Работа с конспектами лекций	РО-1, 4
Часть 1		
9	Работа с конспектами лекций	РО-1, 4
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, 5
	Подготовка к лабораторным занятиям	РО-3, 6
10	Работа с конспектами лекций	РО-1, 4
11	Работа с конспектами лекций	РО-1, 4
12	Работа с конспектами лекций	РО-1, 4
13	Работа с конспектами лекций	РО-1, 4
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, 5
14	Работа с конспектами лекций	РО-1, 4
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, 5
	Подготовка к лабораторным занятиям	РО-3, 6
15	Работа с конспектами лекций	РО-1, 4
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, 5
16	Работа с конспектами лекций	РО-1, 4
17	Работа с конспектами лекций	РО-1, 4
	Подготовка к лабораторным занятиям	РО-3, 6
18	Работа с конспектами лекций	РО-1, 4
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, 5
	Подготовка к лабораторным занятиям	РО-3, 6
19	Работа с конспектами лекций	РО-1, 4

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе «РИТМ»;
- промежуточная аттестация.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль успеваемости проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля успеваемости служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1.ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Зарянкин, А. Е. Механика несжимаемых и сжимаемых жидкостей / А. Е. Зарянкин. – М.: Издательский дом МЭИ, 2014. – 590 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	100
2	Работаев, В. Г. Механика жидкостей и газов / В. Г. Работаев; ФГБОУВО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина». – Иваново, 2016. – 304 с	Фонд библиотеки ИГЭУ	85

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Дейч, М. Е. Газодинамика / М. Е. Дейч, А. Е. Зарянкин. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 384 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	164
2	Работаев, В. Г. Справочник по механике жидкости и газа / В. Г. Работаев; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина». – Иваново, 2005. – 200 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	173
3	Работаев, В. Г. Сборник задач по механике жидкости и газа / В. Г. Работаев; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина». – Иваново, 2006. – 176 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	200
4	Работаев, В. Г. Лабораторный практикум по механике жидкости и газа: учеб. пособие / В. Г. Работаев; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина». – Иваново, 2007. – 104 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	102
5	Повх, И. Л. Техническая гидромеханика / И. Л. Повх. – Л.: Машиностроение, 1976. – 502 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	47
6	Яблонский, В. С. Краткий курс технической гидромеханики / В. С. Яблонский. – М.: Физматгиз, 1961. – 356 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	88
7	Александров, А. А. Таблицы теплотехнических свойств воды и водяного пара / А. А. Александров, Б. А. Григорьев. – М.: Изд-во МЭИ, 1999. – 168 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	164

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1.	Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии «Правила контроля металла оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок при изготовлении и монтаже» (НП-105-18)	ИСС «Консультант-Плюс»

7. «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1.	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2.	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
3.	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4.	https://ivseu.bibliotech.ru	БиблиоТех: электронно-библиотечная система ИГЭУ	По логину и паролю
5.	https://ivseu-vkr.bibliotech.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6.	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7.	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	По логину и паролю
8.	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
9.	http://нэб.рф	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
10.	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
11.	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
12.	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
13.	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленка»	Свободный
14.	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	Свободный
15.	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
16.	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) WebofScience	Свободный
17.	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный
18.	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
19.	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
20.	http://vestnik.ispu.ru	Вестник Ивановского государственного энергетического университета: научный журнал	Свободный
21.	https://www.rbc.ru	РБК: информационный портал	Свободный
22.	http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar	DamodaranOnline: профессиональная база данных	Свободный
23.	https://www.intuit.ru	Национальный открытый университет «Интуит»	Свободный
24.	https://openedu.ru	Национальная платформа открытого образования	Свободный

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Основные цели и задачи МЖГ. Основные понятия		

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы (этапы развития МЖГ, как самостоятельной науки, на роль таких ученых, как М.В. Ломоносов, Л. Эйлер, Д. Бернулли).	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы (6.1.1, стр. 9-18, 6.1.2, стр. 3-16). Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Раздел 2. Физические параметры жидкостей и газов		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с использованием параметров текучей среды в курсе МЖГю Темы и вопросы, связанные с использованием параметров текучей среды при расчете энергетического оборудования.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы (6.1.2, стр. 17-20). Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Раздел 3. Свойства жидкостей и газов		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные со свойствами, характерными только для текучих сред: текучесть, сжимаемость; вязкость	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы (6.1.2, стр. 20-30) Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Раздел 4. Кинематика текучих сред		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с методами изучения движения жидкостей, понятия линии тока, простейших видов деформации жидкой частицы, основных теорем вихревого движения жидкости	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы (6.1.1, стр. 37-32, 6.1.2, стр. 35-50). Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Раздел 5. Система уравнений МЖГ		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с использованием уравнений неразрывности (расхода), уравнения движения в форме Эйлера, уравнения энергии (уравнение Бернулли), понятий максимальной и предельной скорости движения текучей среды	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы (6.1.1, стр. 52-70, 6.1.2, стр. 51-72). Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с расчетами параметров текучих сред в оборудовании АС	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач (6.2.6, стр. 13-46). Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем.
Подготовка к лабораторным занятиям	Темы и вопросы, связанные с основами теории, схемой опыта, порядком выполнения работы..	Самостоятельная проработка методики выполнения работы (6.2.7, стр. 40-47).
Раздел 6. Основы гидростатики		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с равновесием жидкости, с основным законом гидростатики, методиками определения силы давления жидкости на стенку, законом Архимеда.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы (6.1.2, стр. 73-80) Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с решением задач по алгоритму и с использованием основного закона гидростатики и закона Архимеда.	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач (6.2.6, стр. 47-69).
Раздел 7. Движение сжимаемых сред		

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные понятиями параметров полностью заторможенного потока. Понятие критических параметров. Газодинамические функции и их применение для расчетов параметров потока. Уравнение расхода в газодинамическом виде. Уравнение Бендемана. Закон обращения воздействия.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы (6.1.1, стр. 83-118, 6.1.2, стр. 80-97) Самостоятельный поиск информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с формированием навыков решения задач при различных режимах течения среды и способами определения газодинамических функций.	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач (6.2.6. стр. 69-84)
Раздел 8. Сверхзвуковые течения сжимаемых сред		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с возникновением и распространением волн разрежения и сжатия. Уравнение характеристики. Виды скачков уплотнения. Уравнение скачка. Ударная поляра. Расчет скачков.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы (6.1.1, стр. 181-228, 6.1.2, стр. 97-120). Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Раздел 9. Движение вязкой жидкости		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с выводом и решением уравнений Навье – Стокса. Режимы движения текучей среды. Причины возникновения в потоке турбулентности. Расчет течения в трубах при ламинарном и турбулентном режиме течения.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы (6.1.1, стр. 276-300, 6.1.2, стр. 141-165). Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к практическим занятиям	Основой в этом разделе является способность определять режим течения среды и в зависимости от этого выбирать расчетную формулу для определения коэффициента сопротивления трения. Решение задач по алгоритму.	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач (6.2.6. стр. 86-107). Самостоятельная работа
Раздел 10. Основы теории пограничного слоя		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы: необходимо знать понятие пограничного слоя, условный пограничный слой, интегральные характеристики пограничного слоя, отрыв пограничного слоя.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы (6.1.1, стр. 300-308, 357-358, 6.1.2, стр. 165-180). Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 11. Расчет трубопроводов при течении несжимаемых жидкостей		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы: течения в простых и сложных трубопроводах	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы (6.1.1, стр. 376-410, 6.1.2, стр. 181-197).
Раздел 12. Расчет трубопроводов при течении сжимаемых жидкостей		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы: влияние сжимаемости среды на параметры при течении в трубе.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы (6.1.1, стр. 385-394, 6.1.2, стр. 190-197).
Раздел 13. Истечение каплярной жидкости		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы: истечение каплярной жидкости через небольшое отверстие в тонкой стенке при постоянном напоре. Истечение при переменном напоре.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы (6.1.2, стр. 197-210).
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы: стечение каплярной жидкости через небольшое отверстие в тонкой стенке при постоянном напоре.	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач (6.2.6. стр. 107-108)

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
занятиям	ном напоре. Истечение при переменном напоре. Решение задач по алгоритму.	125).
Раздел 14. Истечение газов из суживающихся сопл		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы: расчет скорости и расхода через суживающееся сопло. Работа суживающегося сопла при изменении начального и конечного давлений.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы (6.1.2, стр. 210-224).
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы: решение задач по алгоритму.	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач (6.2.6. стр. 125-153).
Подготовка к лабораторным занятиям	Темы и вопросы, связанные с основами теории, схемой опыта, порядком выполнения работы:	Самостоятельная проработка методики выполнения работы (6.2.7. стр. 82-92).
Раздел 15. Истечение газов из расширяющихся сопл		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы: геометрические характеристики расширяющегося сопла. Расчет расширяющегося сопла. Диаграмма режимов расширяющегося сопла. Сетка расходов расширяющегося сопла.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы (6.1.2, стр. 224-230).
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы: решение задач по алгоритму.	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач (6.2.6. стр. 153-163).
Раздел 16. Истечение газов из непрофилированных отверстий		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы: понятие второго критического отношения давлений.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы (6.1.2. стр. 230-232).
Раздел 17. Течения в диффузорах		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы: процесс течения в диффузорах. Геометрические и аэродинамические характеристики диффузоров. Влияние режимных параметров на течение в диффузорах.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы (6.1.1, стр. 410-475? 6.1.2, стр. 244-254).
Подготовка к лабораторным занятиям	Темы и вопросы: проработка материалов методических указаний по выполнению лабораторных работ. Изучение порядка проведения лабораторной работы. Подготовка отчета по работе.	Самостоятельная проработка методики выполнения работы (6.2.7. стр. 60-71).
Раздел 18. Течения в лабиринтовых уплотнениях		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы: принцип действия лабиринтовых уплотнений. Процесс течения в уплотнениях. Расчет уплотнений.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы (7.1.2, стр. 233-244).
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы: подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Решение задач по алгоритму.	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач (7.2.5. стр. 163-174).
Подготовка к лабораторным занятиям	Темы и вопросы: проработка материалов методических указаний по выполнению лабораторных работ. Изучение порядка проведения лабораторной работы. Подготовка отчета по работе.	Самостоятельная проработка методики выполнения работы (7.2.6. стр. 71-82).
Раздел 19. Течение в осевых лопаточных решетках		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы: принцип действия осевой турбинной ступени. Геометрические и аэродинамические характеристики турбинных решеток. Расчет осевых турбинных решеток.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы (7.1.1, стр. 475-536, 7.1.2, стр. 254-276).

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- чтение лекций с использованием презентаций;
- использование элементов дистанционного обучения при самостоятельной работе обучающихся;
- использование компьютерного тестирования в ходе проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1.	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2.	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
3.	Microsoft Visio	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Проектор Экран
2.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
3.	Лаборатория для проведения занятий лабораторного типа (В-437)	Специализированная мебель для обучающихся. Лабораторный стенд «Механика жидкостей и газов» (3 шт.).
4.	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока).

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Инженерная и компьютерная графика»

Уровень высшего образования	Специалитет
Направление подготовки	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Специализация образовательной программы	Проектирование и эксплуатация атомных станций
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Конструирования и графики

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины, соотнесенными с общими целями ОПОП, являются: формирование способностей к абстрактному мышлению, анализу, синтезу; способностей осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

Программа позволяет приобрести знания по современным технологиям технических объектов; приобрести умения и навыки по применению знаний при реализации прикладных проектов АС и ЯЭУ.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>Способен понимать принципы работы информационных технологий; осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОПК-3)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основные этапы компьютерного моделирования, современную ситуацию в области информационной безопасности, способы кодирования и анализа информации, основные принципы архитектуры современных вычислительных систем З(ОПК-3)1	Основы использования САПР в решении задач инженерной графики – РО-1
Способы представления и обработки информации, основные методы анализа и синтеза решения пространственных геометрических задач на плоскости З(ОПК-3)2	Способы представления и обработки информации, основные методы анализа и синтеза решения пространственных геометрических задач на плоскости.– РО-2
Основные источники информации об осуществлении образовательной деятельности З(ОПК-3)3	Основные правила выполнения и чтения чертежей, в том числе в среде современных систем автоматизации проектирования – РО-3
Источники информации и методы её анализа, поисковые системы и системы хранения информации З(ОПК-3)4	Основные методы анализа и синтеза решения пространственных геометрических задач на плоскости – РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Создавать разветвленные программы с использованием нескольких уровней абстракции, работать в современной операционной системе с учетом требований безопасности и использовать информационные технологии, позволяющие осуществлять сбор, анализ и подготовку данных У(ОПК-3)1	Использовать средства автоматизированного проектирования при разработке чертежей технических проектов – РО-5
Абстрактно мыслить, анализировать, обрабатывать и обобщать полученную информацию при решении позиционных и метрических задач инженерной графики У(ОПК-3)2	Абстрактно мыслить, анализировать, обрабатывать и обобщать полученную информацию при решении позиционных и метрических задач инженерной графики – РО-6
Осуществлять поиск и обработку информации, в том числе с использованием компьютерных технологий, по представленной тематике У(ОПК-3)3	Осуществлять поиск и обработку информации, в том числе с использованием компьютерных технологий САПР – РО-7

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками создания комплексных текстовых документов и решения задач разного уровня сложности в том числе при помощи математических пакетов В(ОПК-3)1	Навыками разработки чертежей узлов и элементов аппаратов и систем, выбирает средства проектирования построения чертежей – РО-8
Методами поиска, хранения, анализа, обработки и представления информации при решения задач инженерной графики В(ОПК-3)2	Методами поиска, хранения, анализа, обработки и представления информации при решения задач инженерной графики – РО-9
Навыками поиска и обработки информации по представленной тематике В(ОПК-3)3	Основными навыками создания чертежей деталей и сборочных единиц. – РО-10

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа, из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 60 часов, практическая подготовка 0 часов (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы					
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы	
1	Стандарты ЕСКД. Общие сведения о видах проектирования	2				2	4
2	Двумерные объекты: задание на чертеже, геометрические свойства, взаимное положение и пересечение. Методы преобразования чертежа	4	8			6	18
3	Трёхмерные объекты: задание на чертеже, геометрические свойства, взаимное положение и пересечение	4	8			8	20
4	Комплексные и метрические задачи	2	4			8	14
5	Ознакомление с системами автоматизиро-	2	6			6	14

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
	ванного проектирования. Адаптация среды САПР для выполнения чертежей с учетом требований стандартов ЕСКД							
6	Компьютерная графика: основные понятия и технические средства. Принципы создания и представления графической информации.	2	10				12	24
7	Компьютерная графика: технические средства и применение. Создание реалистических 3-х мерных геометрических моделей.	2	6				6	14
Промежуточная аттестация		Экзамен						36
ИТОГО по дисциплине		18	42				48	144

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	Стандарты ЕСКД, требования ЕСКД к оформлению технической документации.	РО-3, РО-4
	Методы и свойства проецирования. Методы построения обратимых изображений. Комплексный чертеж прямой и его основные свойства.	РО-1; РО-2
2	Прямые: способы задания на комплексном чертеже, классификация прямых. Определение натуральной величины отрезка прямой. Взаимное положение прямых	РО-1; РО-2
	Плоскости: способы задания на комплексном чертеже, классификация плоскостей. Принадлежность точки и прямой к плоскости. Взаимное положение прямой и плоскости	РО-1; РО-2
	Взаимное положение плоскостей. Построение пересечения плоскостей	РО-1; РО-2
	Методы преобразования чертежа	РО-1; РО-2
3	Многогранники. Точки на поверхности. Пересечение прямой и поверхности. Сечения многогранника	РО-1; РО-2
	Построение сечений поверхности плоскостью. Кривые линии. Классификация кривых.	РО-1; РО-2
	Построение пересечения линий с поверхностью вращения.	РО-1; РО-2
	Построение линий пересечения двух поверхностей. Частные случаи пересечения поверхностей.	РО-1; РО-2
4	Метрические задачи	РО-1; РО-2
	Комплексные задачи	РО-1; РО-2
5	Ознакомление с системами автоматизированного проектирования. Адаптация среды САПР для выполнения чертежей с учетом требований стандартов ЕСКД	РО-1; РО-2; РО-3, РО-4
6	Компьютерная графика: основные понятия, технические средства и	РО-1; РО-2; РО-3, РО-4

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	применение. Принципы создания, хранения и представления графической информации.	
7	Компьютерная графика: Визуализация геометрических объектов. Создание ассоциативных чертежей на основе геометрических моделей.	PO-1; PO-2; PO-3, PO-4

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
2	Двухкартинный чертеж точки. Трехкартинный чертеж точки. Чертеж прямой. Классификация прямых. Взаимное положение прямых. Определение видимости на чертеже.	PO-5; PO-6
	Методика построения чертежей: плоскости. Задание на чертеже. Точка и прямая на плоскости. Классификация плоскостей. Взаимное положение прямой и плоскости	PO-5; PO-6
	Взаимное положение двух плоскостей. Пересечение прямой с плоскостью. Пересечение плоскостей. Метод замены плоскостей проекций	PO-5; PO-6
3	Методика построения чертежей: гранные поверхности. Задание на чертеже Точки на поверхности, плоские сечения поверхности, пересечение прямой и поверхности	PO-5; PO-6
	Методика построения чертежей: поверхности вращения. Задание на чертеже. Точки на поверхности.	PO-5; PO-6
	Методика построения чертежей: пересечение прямой и поверхности вращения.	PO-5; PO-6
	Методика построения чертежей: пересечение поверхностей вращения.	PO-5; PO-6
4	Комплексные и метрические задачи	PO-5; PO-6
5	Выполнение шаблона чертежа в системе автоматизированного проектирования	PO-5; PO-6
	Выполнение плоского контура в системе автоматизированного проектирования	PO-7, PO-8, PO-9, PO-10
	Задание «Съемка эскизов с натуры и проекционное черчение в САПР». Выполнение эскизов деталей. Нанесение размеров. Технический рисунок	PO-7, PO-8, PO-9, PO-10
6	Задание «Резьбовое соединение». Выполнение эскизов деталей резьбового соединения	PO-7, PO-8, PO-9, PO-10
	Резьбовое соединение: Выполнение сборочной единицы резьбового соединения. Выполнение спецификации	PO-7, PO-8, PO-9, PO-10
	Резьбовое соединение: выполнение шпильки. Выполнение резьбовых соединений в системе автоматизированного проектирования	PO-7, PO-8, PO-9, PO-10
	Резьбовое соединение: выполнение трубных соединений. Выполнение резьбовых соединений в системе автоматизированного проектирования	PO-7, PO-8, PO-9, PO-10
7	Задание «Детализирование сборочного чертежа и 3D моделирование». Условности и упрощения сборочного чертежа. Чтение рабочего чертежа с выполнением рабочих чертежей деталей.	PO-7, PO-8, PO-9, PO-10
	Выполнение заданных деталей сборочного чертежа: выполнение эскизов деталей (2-3 простые детали) и 3D модель + ассоциативный чертеж в системе автоматизированного проектирования.	PO-7, PO-8, PO-9, PO-10

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
	Выполнение заданных деталей сборочного чертежа: выполнение эскизов деталей (2-3 простые детали) и 3D модель + ассоциативный чертеж в системе автоматизированного проектирования.	PO-7, PO-8, PO-9, PO-10
	Чертеж корпусной детали сборочного чертежа (чертеж выполняется в ручную).	PO-5, PO-7, PO-8, PO-9; PO-10

3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Подготовка к лекционным занятиям	PO-2; PO-3, PO-4
2	Подготовка к лекционным занятиям	PO-2; PO-3, PO-4
	Подготовка к практическим занятиям	PO-5, PO-7, PO-8, PO-9; PO-10
	Подготовка к тестированию и контрольной работе	PO-2; PO-3, PO-4
3	Подготовка к лекционным занятиям	PO-2; PO-3, PO-4
	Подготовка к практическим занятиям	PO-2; PO-3, PO-4
	Подготовка к тестированию и контрольной работе	PO-2; PO-3, PO-4
	Выполнение домашнего задания	PO-5, PO-7, PO-8, PO-9; PO-10
4	Подготовка к лекционным занятиям	PO-2; PO-3, PO-4
	Подготовка к практическим занятиям	PO-5, PO-7, PO-8, PO-9; PO-10
	Подготовка к тестированию и контрольной работе	PO-2; PO-3, PO-4
	Выполнение домашнего задания	PO-5, PO-7, PO-8, PO-9; PO-10
5	Подготовка к лекционным занятиям	PO-2; PO-3, PO-4
	Подготовка к практическим занятиям	PO-5, PO-7, PO-8, PO-9; PO-10
	Подготовка к тестированию	PO-5, PO-7, PO-8, PO-9; PO-10
	Выполнение домашнего задания	PO-5, PO-7, PO-8, PO-9; PO-10
6	Подготовка к тестированию	PO-5, PO-7, PO-8, PO-9; PO-10
	Подготовка к практическим занятиям	PO-5, PO-7, PO-8, PO-9; PO-10
	Выполнение домашнего задания	PO-5, PO-7, PO-8, PO-9; PO-10
7	Подготовка к тестированию	PO-5, PO-7, PO-8, PO-9; PO-10
	Подготовка к практическим занятиям	PO-5, PO-7, PO-8, PO-9; PO-10
	Выполнение домашнего задания	PO-5, PO-7, PO-8, PO-9; PO-10

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе «РИТМ»;
- промежуточная аттестация.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Егорычева, Е.В. Решение задач по начертательной геометрии [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е.В. Егорычева. – Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ ВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Иваново, 2014. – 352 с. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – Режим доступа:	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	https://elibr.ispu.ru/reader/book/2019042315291462700002738434		
2.	Егорычева, Е. В. Инженерная графика: готовимся к контролям [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.В. Егорычева. – Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Иваново, 2016.– 132 с. https://elibr.ispu.ru/reader/book/2016120911565382600000745873	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	электронный ресурс
3.	Егорычева Е.В. Соединения [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е.В. Егорычева ; Ивановский государственный энергетический университет имени В. И. Ленина. – Иваново, 2014. – 152 с. https://elibr.ispu.ru/reader/book/2019042315265089200002735582	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	электронный ресурс
4.	Егорычева, Е.В. Детализирование сборочного чертежа [Электронный ресурс]: учебное пособие / Егорычева Е.В., Волкова М.Ю. – Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Иваново, 2016. – 96 с. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – https://elibr.ispu.ru/reader/book/2016071513145284100000748424	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	электронный ресурс

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
5.	Егорычева, Е.В. Пересечение поверхностей [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е.В. Егорычева, А.М. Федотов. – Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Иваново, 2011. – 104 с. https://elibr.ispu.ru/reader/book/2014030422555139574300003608	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	электронный ресурс
6.	Волкова, М.Ю. Руководство по выполнению рефератов, курсовых и научных студенческих работ по графическим дисциплинам [Электронный ресурс]: Учеб. пособие / ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина".– Иваново, 2014.– 80 с. https://elibr.ispu.ru/reader/book/2015011615585513400000744047	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	электронный ресурс
7.	Волкова, М.Ю. Алгоритмы компьютерной графики [Электронный ресурс]: учебное пособие / Волкова М.Ю., Милосердов Е.П. – Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Иваново, 2015. – 120 с. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – https://elibr.ispu.ru/reader/book/2015041010171792100000749289	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	электронный ресурс
8.	Бойков, А.А. Разработка технической документации в системе AutoCAD [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.А. Бойков, А.А. Сидоров, А.М. Федотов. – «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина». – Иваново, 2016. - 112 с. – Загл. с тит. экрана. https://elibr.ispu.ru/reader/book/2017053114515907200000749398	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	электронный ресурс

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	Тексты стандартов ЕСКД по соответствующим поисковым запросам (их формирование входит в программу обучения): ГОСТ 2.001-93 ЕСКД. Общие положения.	

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
	ГОСТ 2.002-72 ЕСКД. Требования к моделям, макетам и темплетам, применяемым при проектировании. ГОСТ 2.004-88 ЕСКД. Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ. ГОСТ 2.101-68 ЕСКД. Виды изделий. ГОСТ 2.102-68 ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов. ГОСТ 2.103-68 ЕСКД. Стадии разработки. ГОСТ 2.104-68 ЕСКД. Основные надписи. ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам. ГОСТ 2.106-96 ЕСКД. Текстовые документы. ГОСТ 2.109-73 ЕСКД. Основные требования к чертежам. ГОСТ 2.113-75 ЕСКД. Групповые и базовые конструкторские документы. ГОСТ 2.114-95 ЕСКД. Технические условия. ГОСТ 2.125-88 ЕСКД. Правила выполнения эскизных конструкторских документов. ГОСТ 2.201-80 ЕСКД. Обозначение изделий и конструкторских документов. ГОСТ 2.301-68 ЕСКД. Форматы. ГОСТ 2.302-68 ЕСКД. Масштабы. ГОСТ 2.303-68 ЕСКД. Линии. ГОСТ 2.304-81 ЕСКД. Шрифты чертежные. ГОСТ 2.305-68 ЕСКД. Изображения - виды, разрезы, сечения. ГОСТ 2.306-68 ЕСКД. Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах. ГОСТ 2.311-68 ЕСКД. Изображение резьбы. ГОСТ 2.316-68 ЕСКД. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц. ГОСТ 2.317-69 ЕСКД. Аксонометрические проекции. ГОСТ 2.318-81 ЕСКД. Правила упрощенного нанесения размеров отверстий. ГОСТ 2.321-84 ЕСКД. Обозначения буквенные.	http://www.robot.bmstu.ru/files/GOST/gost-eskd.html

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1.	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2.	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3.	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4.	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5.	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6.	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7.	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
8.	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9.	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Стандарты ЕСКД. Общие сведения о видах проектирования		
Подготовка к лекционным занятиям	Самостоятельное изучение теоретического материала, подготовка вопросов, связанных с видами проектирования	Чтение основной и дополнительной литературы [1, 2] п.6.1, [1] п.6.2. Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 2. Двумерные объекты: задание на чертеже, геометрические свойства, взаимное положение и пересечение. Методы преобразования чертежа		
Подготовка к лекционным занятиям	Самостоятельное изучение теоретического материала. Подготовка тем и вопросов, определенных тематикой раздела	Чтение основной и дополнительной литературы [1, 2] п.6.1, [1] п.6.2. Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим работам	Подготовка тем и вопросов, связанных с заданием на чертеже прямых и плоскостей, их геометрическими свойствами, взаимным положением и пересечением	См. главу 2 [1] п.6.1, раздел 2 [2] п.6.1, конспект лекций
Подготовка к тестированию и контрольной работе	Подготовка к тестированиям, вопросы которых определены тематикой раздела. Подготовка к контрольной работе «Метрические задачи».	См. главу 3, 4 [1] п.6.1, раздел [2] п.6.1, конспект лекций
Раздел 3. Трехмерные объекты: задание на чертеже, геометрические свойства, взаимное положение и пересечение		
Подготовка к лекционным занятиям	Самостоятельное изучение теоретического материала. Подготовка тем и вопросов, определенных тематикой раздела	См. главу 2.5 [1] п.6.1, раздел 1 [2] п.6.1, конспект лекций
Подготовка к практическим работам	Подготовка тем и вопросов, связанных с заданием на чертеже поверхностей вращения и гранных поверхностей, их геометрическими свойствами, взаимным положением и пересечением	См. главу 7, 8 [1] п.6.1, конспект лекций
Подготовка к тестированию и контрольным работам	Подготовка к тестированиям, вопросы которых определены тематикой раздела. Подготовка к контрольной работе «Поверхности».	См. раздел 3.2 [1] п.6.1, конспект лекций
Выполнение задания №1	Работа «Съемка эскизов с натуры и проекционное черчение в САПР»: - титульный лист (в ручную); - эскиз детали; - технический рисунок детали - эскиз шпильки и трубного соединения	См. раздел № 3 п. 6.1; раздел № 4 п. 6.1

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 4. Комплексные и метрические задачи		
Подготовка к практическим работам	Подготовка тем и вопросов, связанных с алгоритмами решения комплексных и метрических задач	См. главу 9 [1] п.6.1, [2] п.6.2, конспект лекций
Выполнение задания №2 «Пересечение поверхностей»	Выполнение графической работы «Пересечение поверхностей вращения»	См. главу 8 [1] п.6.1, [2] п.6.2, конспект лекций
Раздел 5. Ознакомление с системами автоматического проектирования. Адаптация среды САПР для выполнения чертежей с учетом требований стандартов ЕСКД		
Подготовка к лекционным занятиям	Самостоятельное изучение теоретического материала. Подготовка тем и вопросов, определенных тематикой раздела	См. конспект лекций, стандарты ЕСКД
Подготовка к практическим работам	Подготовка к тестированиям, вопросы которых определены тематикой раздела. Подготовка тем и вопросов, связанных с созданием шаблона, построением чертежей шпильки и трубного соединения в системе автоматизированного проектирования	См. п. 6.3; См. [2] п.6.2, конспект лекций
Подготовка к тестированию	Подготовка к тестированиям, вопросы которых определены тематикой раздела.	стандарты ЕСКД
Выполнение задания №1	Альбом: «Съемка эскизов с натуры и проекционное черчение в САПР»: выполнение чертежей шпильки и трубного соединения в системе автоматизированного проектирования	См. [3] п. 6.1; [4] п. 6.1
Раздел 6. Компьютерная графика: основные понятия и технические средства		
Подготовка к тестированию	Подготовка к тестированиям, вопросы которых определены тематикой раздела.	стандарты ЕСКД
Подготовка к практической работе	Подготовка тем и вопросов, связанных с построением чертежей в системе автоматизированного проектирования	См. раздел 1 [5] п.6.1, конспект лекций
Выполнение задания №3 «Резьбовое соединение»	Работа «Резьбовое соединение»: -титульный лист; -чертежи деталей (детали с внутренней резьбой и детали с наружной резьбой); -сборочный чертеж в системе автоматизированного проектирования; -спецификация.	См. главу 3, 4 [3] п.6.1, [4, 5] п.6.1, конспект лекций
Раздел 7. Компьютерная графика: технические средства и применение		
Подготовка к тестированию	Подготовка к тестированиям, вопросы которых определены тематикой раздела.	стандарты ЕСКД
Подготовка к практической работе	Подготовка тем и вопросов, связанных с построением моделей и ассоциативных чертежей в системе автоматизированного проектирования	См. главу 2, 3 [3] п.6.1, [5, 6] п.6.1, конспект лекций
Выполнение задания №4 «Детализация сборочного чертежа и 3D моделирование»	Работа «Детализация сборочного чертежа и 3D моделирование»: -титульный лист; -модели и ассоциативные чертежи деталей.	См. главу 3, 4 [6] п.6.1, конспект лекций

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- чтение лекций с использованием презентаций;
- использование элементов дистанционного обучения при самостоятельной работе обучающихся;
- использование компьютерного тестирования в ходе проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
3	AutoCAD	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
3	Лаборатория (компьютерный класс) для проведения занятий семинарского типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютеры с установленной программой САПР и подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330; Б-239; Б-330; Б-331)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Материаловедение и технология конструкционных материалов»

Уровень высшего образования	Специалитет
Направление подготовки/ специальность	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Специализация	
образовательной программы	Проектирование и эксплуатация атомных станций
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Технологии машиностроения

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний о теоретических основах материаловедения, закономерности формирования и управления структурой, основные группы и свойства конструкционных материалов, а также технологии обработки конструкционных материалов, формирование умений выбирать конструкционные материалы с учетом их свойств и условий их работы, приобретение практических навыков обоснованно выбирать конструкционные материалы, определении и изменении их свойств.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>ПК-1 - Владение основами расчета на прочность элементов конструкций, механизмов и машин, подходами к обоснованному выбору материалов для тепловой и ядерной энергетики, способов их обработки и соединения элементов энергетического</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Теоретические основы материаловедения, закономерности формирования и управления структурой, основные группы конструкционных материалов, их свойства, а также технологии обработки конструкционных материалов З(ПК-1)-2	Понимает и объясняет теоретические основы материаловедения, закономерности формирования и управления структурой, основные группы конструкционных материалов, их свойства, а также технологии обработки конструкционных материалов – РО-1
Теорию строения материалов, способы определения основных свойств материалов, особенности конструкционных материалов З(ПК-1)-3	Понимает и объясняет теорию строения материалов, способы определения основных свойств материалов, особенности конструкционных материалов – РО-2
Способы соединения элементов оборудования З(ПК-1)-5	Понимает и объясняет технологию конструкционных материалов, в том числе способы соединения элементов оборудования – РО-3
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Выбирать конструкционные материалы с учетом условий их работы У(ПК-1)-2	Применяет знания о свойствах конструкционных материалов при выборе конструкционных материалов с учетом условий их работы – РО-4
Выбирать материалы конструкционного оборудования с учетом условий эксплуатации У(ПК-1)-3	Применяет знания о свойствах конструкционных материалов для оборудования при выборе конструкционных материалов с учетом условий их эксплуатации – РО-5
Руководствоваться требованиями нормативных документов при выполнении работ по обработке и соединению элементов энергетического оборудования У(ПК-1)-5	Применяет знания о технологии конструкционных материалов и нормативные требования к ним при обработке и соединению элементов энергетического оборудования – РО-6
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками обоснованно выбирать конструкционные материалы, определять и изменять их свойств с учетом условий работы В(ПК-1)-2	Обладает навыками обоснованно выбирать конструкционные материалы, определения и изменения их свойств с учетом условий их работы – РО-7

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Навыком определения безопасных условий работы оборудования В(ПК-1)-3	Обладает навыками выбора материала в соответствии с их свойствами для обеспечения безопасных условий работы оборудования – РО-8
Навыками обеспечения требований нормативной документации к проведению работ по обработке и соединению элементов энергетического оборудования В(ПК-1)-5	Обладает навыками применения технологии конструктивных материалов и нормативных требований к ним при обработке и соединении элементов энергетического оборудования – РО-9

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам основной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в Карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 36 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1.	Введение. Строение и кристаллизация ме- таллов и сплавов.	4		4			18	26
2.	Свойства материалов.	4		2			16	22
3.	Железоуглеродистые сплавы.	10		4			20	34
4.	Термическая обработка и поверхностное упрочнение сталей.	4		4			18	26
	Промежуточная аттестация	Зачет						
ИТОГО по дисциплине		22		14			72	108

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1.	Введение. Строение и кристаллизация металлов и сплавов. Понятие материаловедения. Классификация материалов. Кристаллическое строение. Явление аллотропии. Дефекты строения, их классификация и влияние на свойства. Механизм и законы кристаллизации. Понятие о сплавах. Особенности строения, кристаллизации и свойств сплавов: а) механических смесей; б) химических соединений; в) твердых растворов. Диаграмма состояния двухкомпонентного сплава; методики ее построения и анализа.	PO-1, PO-2, PO-3
2.	Свойства материалов. Понятие о физических и химических свойствах. Механические свойства и способы их определения. Твердость и методы ее оценки. Технологии конструкционных материалов и технологические свойства. Понятие о прочности, хладноломкости и хрупкости.	PO-1, PO-2, PO-3
3.	Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма «Fe – Fe ₃ C». Железо, его свойства и аллотропические модификации. Соединения железа с углеродом и их свойства. Диаграмма состояния «Fe – Fe ₃ C». Значение линий и точек; состав области. Чугуны: белые чугуны, серые чугуны. Понятие о стали. Углеродистые стали. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. Классификация: по количеству углерода, структуре, методу выплавки, способу раскисления, назначению, качеству. Маркировка, свойства и применение углеродистых сталей. Легированные стали. Классификация и маркировка.	PO-1, PO-2, PO-3
4.	Термическая обработка и поверхностное упрочнение сталей. Виды отжига и их назначение. Нормализация стали. Технология объемной и поверхностной закалки, мартенситные превращения. Отпуск. Химико-термическая обработка: цементация, азотирование, цианирование. Назначение и технология диффузионной металлизации (алитирование, хромирование, силицирование).	PO-1, PO-2, PO-3

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

Не предусмотрены.

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
1	Термический анализ металлов и сплавов	PO-4, PO-5, PO-6 PO-7, PO-8, PO-9
1	Построение и анализ диаграммы состояния системы «цинк-олово»	PO-4, PO-5, PO-6 PO-7, PO-8, PO-9
2	Определение твердости металла	PO-4, PO-5, PO-6 PO-7, PO-8, PO-9
3	Микроструктурный анализ углеродистых сталей	PO-4, PO-5, PO-6 PO-7, PO-8, PO-9
3	Микроструктурный анализ чугунов	PO-4, PO-5, PO-6 PO-7, PO-8, PO-9
4	Отжиг, нормализация и закалка углеродистых сталей.	PO-4, PO-5, PO-6

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
		РО-7, РО-8, РО-9
4	Отпуск закаленных углеродистых сталей	РО-4, РО-5, РО-6 РО-7, РО-8, РО-9

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые работы, расчетно-графические работы и прочее не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2, РО-3
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3
	Подготовка к лабораторным работам	РО-4, РО-5, РО-6 РО-7, РО-8, РО-9
2	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2, РО-3
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3
	Подготовка к лабораторным работам	РО-4, РО-5, РО-6 РО-7, РО-8, РО-9
3	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2, РО-3
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3
	Подготовка к лабораторным работам	РО-4, РО-5, РО-6 РО-7, РО-8, РО-9
4	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2, РО-3
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3
	Подготовка к лабораторным работам	РО-4, РО-5, РО-6 РО-7, РО-8, РО-9

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе «РИТМ»;
- промежуточная аттестация.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль успеваемости проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля успеваемости служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Третьякова, Наталия Викторовна. Материаловедение: учебное пособие / Н. В. Третьякова, Е. В. Киселева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2012.—132 с: ил. . —Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/reader/book/2016033011384495600000741035	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
2.	Ведерникова, Ирина Игоревна. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учебное пособие / И. И. Ведерникова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2012.—132 с: ил. . —Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/reader/book/2015122111552687400000744721	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
3.	Третьякова, Наталия Викторовна. Материаловедение: лабораторный практикум / Н. В. Третьякова, И. И. Ведерникова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2013.—164 с: ил.	Библиотека ИГЭУ	480

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Лахтин, Юрий Михайлович. Материаловедение: [учебник для вузов] / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева.—3-е изд., перераб. и доп.—М.: Машиностроение, 1990.—528 с.: ил.	Библиотека ИГЭУ	66
2.	Сапунов, С.В. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Сапунов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 208 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/56171 . — Загл. с экрана.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Не предусмотрены.

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	http://elibrary.ru	Электронная библиотека научных изданий eLIBRARY.RU	Свободный
8	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Введение. Строение и кристаллизация металлов и сплавов.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с основными понятиями материаловедения, строением и кри-	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	сталлизацией металлов и сплавов, диаграммами двойных сплавов.	
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с основными понятиями материаловедения, строением и кристаллизацией металлов и сплавов, диаграммами двойных сплавов.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным работам	Темы и вопросы, связанные с термическим анализом металлов и сплавов, построением и анализом диаграмм состояния двойных сплавов.	Самостоятельное оформление отчетов лабораторных работ, написание выводов. Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.
Раздел 2. Свойства материалов.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с физическими и химическими свойствами, технологиями конструкционных материалов и технологическими свойствами; механическими свойствами и способами их определения, твердостью и методами ее оценки; понятиями прочность, хладноломкость и хрупкость.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с физическими и химическими свойствами, технологиями конструкционных материалов и технологическими свойствами; механическими свойствами и способами их определения, твердостью и методами ее оценки; понятиями прочность, хладноломкость и хрупкость.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным работам	Темы и вопросы, связанные с определением твердости металлов.	Самостоятельное оформление отчетов лабораторных работ, написание выводов. Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.
Раздел 3. Железоуглеродистые сплавы.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с диаграммой «Fe – Fe ₃ C», влиянием углерода и примесей на свойства сталей, сталями, чугунами, легированными сталями.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с диаграммой «Fe – Fe ₃ C», влиянием углерода и примесей на свойства сталей, сталями, чугунами, легированными сталями.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным работам	Темы и вопросы, связанные с микроструктурным анализом углеродистых сталей и чугунов.	Самостоятельное оформление отчетов лабораторных работ, написание выводов. Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 4. Термическая обработка и поверхностное упрочнение сталей.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с видами термической и химико-термическая обработки.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с видами термической и химико-термическая обработки.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным работам	Темы и вопросы, связанные с отжигом, нормализацией, закалкой сталей, отпускком закаленных углеродистых сталей, химико-термической обработкой сталей.	Самостоятельное оформление отчетов лабораторных работ, написание выводов. Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды.

9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1.	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2.	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)
2.	Лаборатория материаловедения для проведения лабораторных работ (А-146)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности подгруппы). Специализированное оборудование для проведения лабораторных работ: – Микроскоп металлогр.гориз.МИМ-8М 61349 с насадкой (1 шт.);

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
		– Микроскоп металлогр.гориз.МИМ-8М 62182 с насадкой (1 шт.); – Микроскоп металлогр.гориз.МИМ-8М 62231 с насадкой (1 шт.); – Микроскоп металлографический ММР2 (3 шт.); – Печь муфельная ЭКПС-10 с вытяжкой (2 шт.); – Твердомер HR-150А (1 шт.).
3.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)
4.	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Материалы ядерной техники»

Уровень высшего образования	Специалитет
Направление подготовки	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Специализация образовательной программы	Проектирование и эксплуатация атомных станций
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Атомные электрические станции

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний строения материалов и физике основных их свойств, формирование умений пользоваться нормативной документацией, приобретение практических навыков применения методик определения основных свойств материалов.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>Владение основами расчета на прочность элементов конструкций, механизмов и машин, подходами к обоснованному выбору материалов для тепловой и ядерной энергетики, способов их обработки и соединения элементов энергетического оборудования (ПК-1)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Теорию строения материалов, способы определения основных свойств материалов, особенности конструкционных материалов З(ПК-1)3	Теорию строения материалов, способы определения основных свойств материалов, особенности конструкционных материалов РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Выбирать конструкционные материалы с учетом условий их работы У(ПК-1)2	Выбирать конструкционные материалы оборудования с учетом условий эксплуатации РО-2
Выбирать материалы конструкционного оборудования с учетом условий эксплуатации У(ПК-1)3	Выбирать конструкционные материалы оборудования с учетом условий эксплуатации РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыком определения безопасных условий работы оборудования В(ПК-1)3	Навыком определения безопасных условий работы оборудования РО-3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 48 часов (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Структура металлов и сплавов	8		8			10	26
2	Основные свойства конструкционных материалов	6		8			13	27
3	Конструкционные материалы ЯЭУ	10		8			10	28
Промежуточная аттестация		Экзамен						27
ИТОГО по дисциплине		24		24			33	108

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Виды кристаллических решеток. Понятие кристаллической решетки, виды кристаллических решеток, кристаллографические индексы, анизотропия свойств.	PO-1
1	Структура сплавов. Понятие сплава, виды сплавов.	PO-1
1	Дефекты кристаллов. Понятие дефекта, их классификация. Точечные, линейные и поверхностные дефекты. Механизмы образования и распространения дефектов в материале.	PO-1
2	Механические свойства материалов. Рассмотрение основных механических свойств материалов (жаропрочность, ползучесть, усталость, длительная прочность, радиационная стойкость) и механизмов их реализации.	PO-1
2	Нагружение материала. Классификация нагрузок, механические испытания для определения свойств материалов, влияние облучения на механические свойства.	PO-1
3	Теплоносители ЯЭУ. Требования к теплоносителям, виды теплоносителей, особенности использования жидкометаллических, органических, газовых, водных теплоносителей.	PO-1
3	Материалы ядерного топлива. Виды ядерного топлива, особенности эксплуатации и структурные изменения топливной матрицы в процессе использования.	PO-1
3	Материалы основного оборудования. Материалы элементов ЯЭУ, парогенераторов, турбин и вспомогательного оборудования, конструкционные стали и их свойства.	PO-1

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
1	Кристаллизация материалов и термообработка	PO-2, PO-3
1	Химико-термическая обработка металлов и сплавов	PO-2, PO-3
2	Определение основных механических характеристик материала на основе определения твердости	PO-2, PO-3
2	Определение характеристик усталости материала	PO-2, PO-3
2	Определение характеристик ударной вязкости материала	PO-2, PO-3
3	Основные конструкционные материалы ЯЭУ	PO-2, PO-3
3	Материалы с особыми технологическими свойствами	PO-2, PO-3

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-2, PO-3
1	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1, PO-2, PO-3
2	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-2, PO-3
2	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1, PO-2, PO-3
3	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-2, PO-3
3	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1, PO-2, PO-3
	Подготовка к промежуточной аттестации	PO-1, PO-2, PO-3

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе «РИТМ»;
- промежуточная аттестация.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Материаловедение: [учебник для втузов] / Б. Н. Арзамасов [и др.] ; под общ. ред. Б. Н. Арзамасова.—Изд. 2-е испр. и доп.—М.: Машиностроение, 1986.—383 с: ил.—1-е изд.: Основы материаловедения / И. И. Сидорин и др.	Библиотека ИГЭУ	58

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
2.	Физическое материаловедение: [учебник для вузов]: в 7 т. / Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГАОУВПО Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ" ; под общ. ред. Б. А. Калина.—Изд. 2-е, перераб.—М.: Б.и., 2012.—ISBN 978-5-7262-1793-2.	Библиотека ИГЭУ	9

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Нормативные и правовые документы не используются.

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
3.	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
4.	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
5.	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
6.	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
7.	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
8.	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
9.	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
10.	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
11.	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Структура металлов и сплавов		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные со структурой материалов	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные со структурой материалов	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.2.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 2. Основные свойства конструкционных материалов		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с понятием, характеристиками и определением основных свойств конструкционных материалов	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с понятием, характеристиками и определением основных свойств конструкционных материалов	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.2.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 3. Конструкционные материалы ЯЭУ		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с конструкционными материалами ядерных энергетических установок	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с конструкционными материалами ядерных энергетических установок	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.2.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- использование компьютерного тестирования в ходе проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
12.	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
13.	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
14.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)
15.	Лаборатория (компьютерный класс) для проведения лабораторных работ, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
16.	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
		Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Прикладная механика (включая ДПМ)»

Уровень высшего образования	Специалитет
Направление подготовки / специальность	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Направленность (профиль)/ специализация образовательной программы	Проектирование и эксплуатация атомных станций
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик РПД	Теоретическая и прикладная механика

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение студентами систематизированных знаний, умений, навыков в области теоретической механики (классической механики абсолютно твердого тела).

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице:

Компоненты/индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
<i>ПК-1. Владение основами расчета на прочность элементов конструкций, механизмов и машин, подходами к обоснованному выбору способа обработки и соединения элементов энергетического оборудования</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Методы анализа механики, моделирования и расчёта стержневых систем, применение в них законов статики, понимает и объясняет термины и определения, особенности и возможности их применения, а также основы расчета на прочность – З(ПК-1)-4	Основные принципы расчетов на прочность и жесткость при сжатии-растяжении, кручении, изгибе и сложном сопротивлении стержневых систем – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Использовать методы анализа механики, моделирования и расчёта стержневых систем на прочность – У(ПК-1)-4	Выполнять стандартные расчетов на прочность и жесткость при сжатии-растяжении, кручении, изгибе и сложном сопротивлении стержневых систем – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками применения основных законов механики, моделирования и расчёта стержневых систем, применяемых при расчете на прочность элементов конструкций, механизмов, машин – В(ПК-6)-1	Методами стандартных расчетов на прочность и жесткость при сжатии-растяжении, кручении, изгибе и сложном сопротивлении стержневых систем – РО-3
<i>ПК-2. Готовность к разработке проектов атомных станций и их систем, оборудования, узлов и элементов аппаратов с использованием современных информационных технологий</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основные алгоритмы и методы численного и аналитического расчета математических моделей физических процессов, этапы математического моделирования, классификацию математических моделей по их назначению – З(ПК-2)-2	Основные методы численного моделирование и расчета на прочность стержневых систем при одноосном сжатии-растяжении, кручении, изгибе и сложном сопротивлении – РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Использовать программные средства автоматизации проектирования при разработке отдельных узлов оборудования – У(ПК-2)-4	Проводить эскизное и предэскизное проектирование и конструирование элементов и систем ЯЭУ (одноступенчатых приводов цилиндрического конического и червячного типов) – РО-5
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками использования программных средств автоматизации проектирования при разработке отдельных узлов оборудования – В(ПК-2)-4	Навыками применения основных законов механики, моделирования и расчёта стержневых систем, применяемых при расчете на прочность элементов конструкций, механизмов, машин – РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (Модули)» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в Карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 76 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице:

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная Работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы		
1	Введение в механику. Основные определения, свойства, допущения, законы.	2	–	–	–	–	6	8
2	Растяжение-сжатие	4	6	4	–	–	4	18
3	Кручение, сдвиг, срез	4	6	4	–	–	6	20
4	Изгиб	6	6	6	–	–	10	28
5	Статически неопределимые системы	4	2	–	–	–	10	16
6	Комбинированное сопротивление	4	4	–	–	–	5	13
7	Напряженно-деформированное состояние. Теории прочности.	4	4	–	–	–	6	14
Промежуточная аттестация		экзамен						27
ИТОГО по дисциплине		28	28	14	–	–	47	144

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	1 Введение в механику. Основные определения, свойства, допущения, законы. <i>Лекция 1.</i> Основные понятия. Наука о сопротивлении материалов. Место курса среди других дисциплин. Понятие о прочности, жесткости, устойчивости. Понятие о реальном объекте и расчетной схеме.	РО-1, РО-4

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	<i>Лекция 2.</i> Классификация геометрических форм тела. Классификация связей, наложенных на тело в плоскости. Классификация внешних сил. Понятие о внутренних силах. Метод сечений. Понятие о напряжениях в точке тела. Понятие о деформациях. Гипотезы курса сопротивление материалов. <i>Лекция 3.</i> Основные понятия. Статические моменты сечений. Определение положения центра тяжести сечения. Понятие о моментах инерции. Моменты инерции простейших фигур. Зависимости между моментами инерции при параллельном переносе осей. Зависимости между моментами инерции при повороте осей. Главные оси и главные моменты инерции. Понятие о радиусах инерции. Понятие о моментах сопротивления.	
2	2 Растяжение-сжатие <i>Лекция 4.</i> Определение внутренних силовых факторов. Напряжения и деформации при растяжении и сжатии. Закон Гука. Модуль Юнга. Коэффициент Пуассона. Условие прочности при растяжении и сжатии. Основные методы и виды расчетов на прочность. Напряжения на наклонных площадках растянутого стержня. Потенциальная энергия упругой деформации. <i>Лекция 5.</i> Механические характеристики материалов. Виды стандартных испытаний материалов. Диаграмма растяжения. Условная диаграмма растяжения. Основные характеристики прочности и пластичности. Диаграмма сжатия. Влияние различных факторов на механические характеристики.	PO-1, PO-4
3	3. Кручение, сдвиг, срез <i>Лекция 6.</i> Чистый сдвиг. Касательные напряжения при чистом сдвиге. Условие прочности при сдвиге. Закон Гука при чистом сдвиге. Модуль сдвига. Расчет элементов конструкций на срез. <i>Лекция 7.</i> Анализ внутренних силовых факторов при кручении. Построение эпюр крутящих моментов. Напряжения и деформации при кручении валов круглого и кольцевого сечения. Расчеты на прочность и жесткость при кручении валов круглого и кольцевого сечения. Рациональные формы поперечных сечений валов при кручении. Расчет прямоугольного сечения на прочность и жесткость при кручении.	PO-1, PO-4
4	4. Изгиб <i>Лекция 8.</i> Понятия об изгибе. Виды изгиба. Расчетные схемы простейших типов балок. Определение реакций опор при изгибе. Анализ внутренних силовых факторов при изгибе. Правило знаков для внутренних силовых факторов. Дифференциальные зависимости между внутренними силовыми факторами и интенсивностью распределенной нагрузки при изгибе. Закономерности эпюр внутренних силовых факторов. <i>Лекция 9.</i> Чистый изгиб. Нормальные напряжения при чистом изгибе. Положение нейтральной линии при чистом изгибе. Условие прочности при чистом изгибе. Рациональные формы поперечных сечений при изгибе. Поперечный изгиб. Напряжения, возникающие при поперечном изгибе. Определение касательных напряжений при поперечном изгибе. Условия прочности при поперечном изгибе. Полная проверка на прочность балки при поперечном изгибе. <i>Лекция 10.</i> Перемещения, возникающие при изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Дифференциальные зависимости между перемещениями и внутренними силовыми факторами при изгибе. Метод начальных параметров для определения перемещений. Общие методы определения перемещений в упругих системах. <i>Лекция 11.</i> Понятие об обобщенной силе и обобщенном перемещении. Теорема Бэтти о взаимности дополнительных работ. Теорема Бэтти для внутренних сил. Теорема Максвелла о взаимности перемещений. Определение перемещений методом интеграла Мора. Определение перемещений способом Верещагина. Условие жесткости при изгибе.	PO-1, PO-4
5	5. Статически неопределимые системы <i>Лекция 12.</i> Понятие о статической неопределимости стержневых систем. Степень статической неопределимости. Основные и дополнительные связи, внешние и внутренние. Метод сил. Основные этапы расчета статически неопределимых систем. <i>Лекция 13.</i> Основная и эквивалентная системы. Канонические уравнения метода сил. Вычисление коэффициентов и свободных членов канонических уравнений метода сил интегралом Мора и способом Верещагина. Использование свойств симметрии при	PO-1, PO-4

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	раскрытии статической неопределимости стержневых систем. Определение перемещений в статически неопределимых системах. Деформационная проверка правильности раскрытия статической неопределимости.	
6	6. Комбинированное сопротивление <i>Лекция 14.</i> Виды сложного нагружения. Плоский и пространственный косой изгиб. Анализ внутренних силовых факторов при косом изгибе. Напряжения при косом изгибе. Положение нейтральной линии. Условие прочности при косом изгибе. Определение перемещений. <i>Лекция 15.</i> Анализ внутренних силовых факторов. Напряжения при внецентренном растяжении (сжатии). Положение нейтральной линии. Условие прочности. Ядро сечения. <i>Лекция 16.</i> Изгиб с кручением круглых валов. Анализ внутренних силовых факторов. Напряжения при изгибе с кручением. Напряженное состояние и условие прочности в опасной точке при совместном действии изгиба и кручения круглых валов. Расчет по теориям прочности. Изгиб с кручением валов прямоугольного сечения. <i>Лекция 17.</i> Явление усталости. Малоцикловая и многоцикловая усталость. Основные характеристики циклов. Механические характеристики сопротивления усталости. Кривые усталостной прочности. Циклическая долговечность. Физический и условный предел выносливости. Связь предела выносливости с другими механическими характеристиками. <i>Лекция 18.</i> Диаграмма предельных амплитуд и её схематизация. Влияние различных факторов на сопротивление усталости. Определение предела выносливости детали. Расчет на сопротивление усталости при асимметричных циклах нагружения.	PO-1, PO-4
7	7. Напряженно-деформированное состояние. Теории прочности. <i>Лекция 19.</i> Напряжения в наклонных сечениях стержня при растяжении и сжатии, закон парности и касательных напряжений. Виды напряженных состояний, главные напряжения, главные площадки. Аналитическое определение главных напряжений и их направлений при плоском напряженном состоянии. Деформированное состояние при растяжении и сжатии. Связь между модулем нормальной упругости и модулем сдвига для изотропного материала. <i>Лекция 20.</i> Связь напряженного и деформированного состояний, обобщенный закон Гука. Объемная деформация. Удельная потенциальная энергия деформации и ее составные части: энергия изменения объема и энергия изменения формы. Теории прочности (предельного состояния). Критерии эквивалентности напряженных состояний. Эквивалентное напряжение и его определение по различным критериям. Формулировка условий прочности при произвольном напряженном состоянии для пластичных и хрупких материалов.	PO-1, PO-4

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Определение эпюр внутренних усилий N , M <i>Практическое занятие</i>	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
1	Оценка остаточного ресурса знаний (эпюры Q_z , M_y) <i>Практическое занятие</i>	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
1	Определение эпюр внутренних усилий Q_z , M_y <i>Практическое занятие ТК-1</i>	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
1	Растяжение – сжатие <i>Практическое занятие</i>	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
1	Кручение <i>Практическое занятие</i>	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Изгиб. Прочность <i>Практическое занятие</i>	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
1	Прочность. Простое сопротивление <i>Практическое занятие ПК - 1</i>	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
1	Изгиб – перемещения <i>Практическое занятие</i>	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
1	Изгиб – перемещения <i>Практическое занятие</i>	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
1	Растяжение и изгиб <i>Практическое занятие ТК - 2</i>	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
1	Косой изгиб <i>Практическое занятие</i>	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
1	Внецентренное сопротивление <i>Практическое занятие</i>	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
1	Сложное сопротивление <i>Практическое занятие ПК - 2</i>	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
2	1 Техника безопасности. Сжатие.	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
2	2 Растяжение.	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
3	3 Кручение.	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
4	4 Прямой изгиб - прочность.	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
4	5 Изгиб - напряжение	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
4	6 Изгиб - перемещение	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
4	7 Косой изгиб	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Не предусмотрены планом

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
2	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
3	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
4	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине (*модулю*).

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов / индикаторов достижения компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной (*модулем*).

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора университета в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	1. Куликов Ю. А. Сопротивление материалов. Курс лекций\ Ю.А. Куликов. - Изд-во «Лань». – 2017. – 272 с.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/91882	Электронный ресурс
2	2. Сидорин С.Г. Сопротивление материалов. Пособие для решения контрольных работ студентов-заочников: Учебное пособие. – 3-е. изд. – СПб.: изд-во «Лань», - 2018. – 212 с.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/reader/book/103913/#1	Электронный ресурс
3	3 Филатов Ю. Е., Крайнова Л. Н. Руководство к лабораторным работам по сопротивлению материалов. Сопротивление материалов. учебно-методическое пособие\Ю. Е. Филатов, Л. Н. Крайнова. – Иваново. – 2007. – 72 с.	Библиотека ИГЭУ ЭБС «БиблиоТех»	90
4	4. Беляев Н.М., Паршин Л.К., Мельников Б.Е., Шерстнев В.А. Сборник задач по сопротивлению материалов\ Беляев Н.М. и др. – 2017. – 432 с.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
5	5. Жуков В.Г. Механика. Сопротивление материалов. – СПб.: изд-во «Лань», 2012. – 416 с.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	1 Ицкович Г. М., Винокуров А. И., Барановский Н. В. Сборник задач по сопротивлению материалов.: учеб. пособ / Г.М. Ицкович. – Л.: Судостроение. 1970. – 288 с.	Библиотека ИГЭУ; ЭБС «БиблиоТех»	19
2	2 Ицкович Г. М. Сопротивление материалов.: учеб. пособ / Г.М. Ицкович. – М.: Высшая школа. 1986. – 351 с.	Библиотека ИГЭУ; ЭБС «БиблиоТех»	24

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
8	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице:

Вид работы	Содержание работы (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 «Введение в механику. Основные определения, свойства, допущения, законы»		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение теоретического материала (определения, термины, формулы). Вопросы: Понятие о реальном объекте и расчетной схеме. Понятие о внутренних силах. Метод сечений. Понятие о напряжениях в точке тела. Понятие о деформациях. Гипотезы курса сопротивления материалов. Понятие о радиусах инерции. Понятие о моментах сопротивления.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы. См. [1, 2] основной литературы, [2] дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка и оформление отчета по курсовой работе	Проведение расчета по определению вертикальных и горизонтальных составляющих реакций подшипников.	Чтение основной и дополнительной литературы. См. учебное пособие [1] дополнительной литературы, конспект лекций, материалы практических занятий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.
Раздел № 2 «Растяжение-сжатие»		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение теоретического материала (определения, термины, формулы). Вопросы: Определение внутренних силовых факторов. Напряжения и деформации при растяжении и сжатии. Закон Гука. Модуль Юнга. Коэффициент Пуассона. Диаграмма растяжения. Условная диаграмма растяжения.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы. См. учебное пособие [2] основной литературы, [1] дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета по работам	Изучение практико-ориентированного материала (постановки классических задач физики прочности), применение изученного теоретического материала для грамотного оформления отчета по полученным результатам лабораторных работ. Вопросы: Разрушающий эксперимент по одноосному сжатию-растяжению.	Чтение основной и дополнительной литературы. См. учебное пособие [3] учебной литературы, конспект лекций, материалы практических занятий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.
Подготовка к курсовой работе и оформление отчета	Построение эпюры крутящих моментов. Построение эпюры изгибающих моментов в вертикальной и горизонтальной плоскостях	См. учебное пособие [1] учебной литературы, конспект лекций, материалы практических занятий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.
Раздел № 3 «Кручение, сдвиг, срез»		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение теоретического материала (определения, термины, формулы). Вопросы: Чистый сдвиг. Касательные напряжения при чистом сдвиге. Условие прочности при сдвиге. Построение эпюр крутящих моментов.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы. См. учебное пособие [2] основной литературы, [1] дополнительной литературы.

Вид работы	Содержание работы (перечень вопросов)	Рекомендации
		Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета по работам	Изучение практико-ориентированного материала (постановки классических задач физики прочности), применение изученного теоретического материала для грамотного оформления отчета по полученным результатам лабораторных работ. Вопросы: Разрушающий эксперимент по разрушению при кручении.	Чтение основной и дополнительной литературы. См. учебное пособие [3] учебной литературы, конспект лекций, материалы практических занятий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.
Подготовка к курсовой работе и оформление отчета	Определение диаметра вала из условия прочности. Для схем выданных схем расчет диаметр вала произвести по гипотезам прочности.	См. учебное пособие [1] учебной литературы, конспект лекций, материалы практических занятий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.
Раздел № 4 «Изгиб»		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение теоретического материала (определения, термины, формулы). Вопросы: Понятия об изгибе. Виды изгиба. Расчетные схемы простейших типов балок. Чистый изгиб. Нормальные напряжения при чистом изгибе. Перемещения, возникающие при изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Понятие об обобщенной силе и обобщенном перемещении. Условие жесткости при изгибе.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы. См. учебное пособие [2] основной литературы, [1] дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета по работам	Изучение практико-ориентированного материала (постановки классических задач физики прочности), применение изученного теоретического материала для грамотного оформления отчета по полученным результатам лабораторных работ. Вопросы: Изгиб - перемещение.	Чтение основной и дополнительной литературы. См. учебное пособие [3] учебной литературы, конспект лекций, материалы практических занятий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.
Подготовка к курсовой работе и оформление отчета	Определение фактического запаса прочности вала при циклических нагрузках. Рассчитать запас прочности по нормальным напряжениям с учетом усталости в опасных сечениях, считая концентраторами напряжений уступ с галтелью и шпоночный паз, необходимый для закрепления на валу шкивов с помощью шпонок. Цикл нормальных напряжений симметричный.	См. учебное пособие [1] учебной литературы, конспект лекций, материалы практических занятий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.
Раздел № 5 «Статически неопределимые системы»		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение теоретического материала (определения, термины, формулы). Вопросы: Понятие о статической неопределимости стержневых систем. Степень статической неопределимости.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы. См. учебное пособие [2] основной литературы, [1] дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС.

Вид работы	Содержание работы (перечень вопросов)	Рекомендации
		Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к курсовой работе и оформление отчета	Определение запасов прочности по касательным напряжениям. Цикл касательных напряжений считать пульсирующим. Рассчитать полный запас прочности с учетом усталости материала.	См. учебное пособие [1] учебной литературы, конспект лекций, материалы практических занятий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.
Раздел № 6 «Комбинированное сопротивление»		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение теоретического материала (определения, термины, формулы). Вопросы: Виды сложного нагружения. Плоский и пространственный косой изгиб. Анализ внутренних силовых факторов при косом изгибе. Напряжения при косом изгибе. Положение нейтральной линии. Условие прочности при косом изгибе. Определение перемещений. Расчет по теориям прочности. Изгиб с кручением валов прямоугольного сечения. Явление усталости. Малоцикловая и многоцикловая усталость. Основные характеристики циклов. Расчет на сопротивление усталости при асимметричных циклах нагружения.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы. См. учебное пособие [2] основной литературы, [1] дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета по работам	Изучение практико-ориентированного материала (постановки классических задач физики прочности), применение изученного теоретического материала для грамотного оформления отчета по полученным результатам лабораторных работ. Вопросы: Изгиб-перемещение.	Чтение основной и дополнительной литературы. См. учебное пособие [3] учебной литературы, конспект лекций, материалы практических занятий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.
Подготовка к курсовой работе и оформление отчета	При получении коэффициента запаса усталостной прочности меньше допустимой величины $[n]=1,8$ предложить конкретные меры повышения усталости прочности: а) – конструктивные приемы, связанные с изменением формы опасных участков вала, б) – меры технологического упрочнения.	См. учебное пособие [1] учебной литературы, конспект лекций, материалы практических занятий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.
Раздел № 7 «Напряженно-деформированное состояние. Теории прочности»		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение теоретического материала (определения, термины, формулы). Вопросы: Напряжения в наклонных сечениях стержня при растяжении и сжатии, закон парности и касательных напряжений. Объемная деформация. Теории прочности (предельного состояния). Критерии эквивалентности напряженных состояний.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы. См. учебное пособие [2] основной литературы, [2] дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета по работам	Изучение практико-ориентированного материала (постановки классических задач физики прочности), применение изученного теоретического материала для грамотного оформления отчета по полученным результатам лабораторных работ. Вопросы: Косой изгиб.	Чтение основной и дополнительной литературы. См. учебное пособие [3] учебной литературы, конспект лекций, материалы практических занятий.

Вид работы	Содержание работы (перечень вопросов)	Рекомендации
		Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.
Подготовка к курсовой работе и оформление отчета	Подготовка к защите курсовой работы	См. учебное пособие [1, 2, 3, 4] учебной литературы, конспект лекций, материалы практических занятий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- чтение лекций с использованием презентаций.

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Доска маркерная, набор маркеров.
2	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Доска маркерная, набор маркеров.

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
4	Лаборатория «УИЛ экспериментальной механики» для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего и промежуточного контроля, выполнения лабораторных работ (А-107).	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Доска маркерная, набор маркеров. Учебный стенд для проведения лабораторных экспериментальных работ по основам физики прочности (1 шт.): лабораторный стенд «Разрывная машина производства Test System».
4	Лаборатория «УИЛ компьютерного и экспериментального моделирования» для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего и промежуточного контроля, выполнения лабораторных работ (А-111).	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Компьютеры с подключением к сети «Интернет», с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, с установленным программным обеспечением общего назначения и специализированным программным обеспечением. Проектор. Экран. Доска маркерная, набор маркеров.
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330, А-429а).	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Электротехника»

Уровень высшего образования	Специалитет
Направление подготовки / специальность	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Направленность профиля / специализация образовательной программы	Проектирование и эксплуатация атомных станций
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик РПД	Теоретические основы электротехники и электротехнологии

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются достижение необходимых планируемых результатов обучения (РО), а именно: получение базовых знаний об электротехнических законах и средствах измерений, методах расчета электрических величин, устройству и принципу действия трансформаторов и электрических машин.

Планируемые результаты обучения по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП, приведены в таблице:

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Базовые законы физики, физические величины и их смысл, связи между физическими величинами и законами, методы математического анализа явлений и процессов в объектах профессиональной деятельности – З (ОПК-1)-2	Основные законы электротехники и средства измерения, методы расчета линейных электрических цепей, векторные и топографические диаграммы токов и напряжений, математические модели трансформаторов и электрических машин - РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Использовать базовые знания по физике при создании физико-математических моделей для решения профессиональных задач и выбирать методы математического анализа для исследования физических процессов – У (ОПК-1)-2	Использовать основные законы электротехники и средства измерения, методы расчета линейных электрических цепей, векторные и топографические диаграммы токов и напряжений, математические модели трансформаторов и электрических машин для решения конкретных задач - РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками применения базовых знаний и физико-математических моделей для решения задач в области профессиональной деятельности – В (ОПК-1)-2	Навыками применения основных законов электротехники и средств измерения, методов расчета линейных электрических цепей, векторных и топографических диаграмм токов и напряжений, математических модели трансформаторов и электрических машин для решения конкретных задач - РО-3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Электротехника» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО. Предшествующие и последующие дисциплины (модули), практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 52 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их трудоемкости приведена в таблице:

№ раздела	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и их объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Цели и задачи изучения дисциплины электротехника и тенденции развития.	1	-	-	-		4	5
2	Элементы и топология электрической цепи.	2	2	4	-		10	18
3	Линейные электрические цепи постоянного тока и переменного синусоидального тока.	8	6	4	-		9	27
4	Трехфазные электрические цепи.	6	4	4	-		15	29
5	Линейные электрические цепи несинусоидального тока	1	-	-	-		8	9
6	Трансформаторы и электрические машины.	4	2	4	-		10	20
Промежуточная аттестация		экзамен						36
ИТОГО по дисциплине		22	14	16	-		56	144

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела	Наименование занятия	Компоненты компетенции
1	Цели и задачи изучения дисциплины электротехника и тенденции ее развития.	PO-1
2	Классификация элементов электрических цепей. Двухполюсные пассивные элементы: резистор, катушка индуктивности, конденсатор. Сопротивление, индуктивность, емкость.	PO-1
3	Постоянный ток. Законы Ома и Кирхгофа. Переменный ток. Векторное и комплексное представление синусоидально изменяющихся величин. Основы символического метода расчета цепей синусоидального тока. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов. Мощности: активная, реактивная, полная, комплексная. Коэффициент мощности. Баланс мощностей. Резонансы в простейших цепях синусоидального тока. Методы преобразования линейных электрических цепей. Метод наложения. Теорема об активном двухполюснике.	PO-1
4	Трехфазные цепи. Основные понятия и схемы соединения. Расчет симметричных режимов простейших трехфазных цепей. Расчет несимметричных режимов простейших трехфазных цепей. Векторные и топографические диаграммы для трехфазных цепей. Мощность в трехфазных цепях и способы ее измерения.	PO-1

№ раздела	Наименование занятия	Компоненты компетенции
5	Периодические несинусоидальные токи. Основные понятия и определения.	PO-1
6	Трансформаторы. Устройство, виды и область применения трансформаторов. Схемы соединения обмоток трансформаторов. Уравнение электрического состояния трансформатора. Режимы нагрузки, короткого замыкания и холостого хода трансформатора. Схемы замещения трансформатора. Определение параметров и эксплуатационных характеристик трансформатора по паспортным данным. Автотрансформаторы: их особенности и область применения. Основы выбора силовых трансформаторов.	PO-1

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование занятия	Компоненты компетенции
2	Элементы электрических цепей. Расчет простейших электрических цепей постоянного тока.	PO-2
3	Методы расчета линейных электрических цепей постоянного тока: метод контурных токов, метод узловых потенциалов, метод наложения. Теорема об Активном двухполюснике.	PO-2
4	Расчет симметричных режимов работы 3-фазных цепей при соединении по схеме «звезда» и «треугольник».	PO-2
4	Расчет несимметричных режимов работы 3-фазных цепей при соединении по схеме «звезда» и «треугольник». Мощность в трехфазных цепях, особенности измерения и расчета.	PO-2
6	Выбор силовых трансформаторов и определение параметров их схем замещения по паспортным данным.	PO-2

3.3.2 Лабораторные работы

№ раздела	Наименование работы	Компоненты компетенции
2	Экспериментальная проверка основных законов электротехники, и изучение методов расчета линейных цепей постоянного тока.	PO-3
3	Последовательное соединение элементов в цепи синусоидального тока.	PO-3
3	Параллельное соединение элементов в цепи синусоидального тока.	PO-3
4	Исследование трехфазной цепи при соединении звездой.	PO-3
4	Исследование трехфазной цепи при соединении треугольником.	PO-3
6	Исследование режимов работы трансформатора.	PO-3

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Не предусмотрены.

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Компоненты компетенции
1	Работа с учебно-методической литературой.	PO-1, PO-2, PO-3

№ раздела	Наименование работы	Компоненты компетенции
2	Подготовка к лабораторной работе №1 и оформление отчета. 1-й текущий контроль.	РО-1, РО-2, РО-3
3	Работа с учебно-методической литературой. Подготовка к лабораторным работам №2 и №3, оформление отчетов по ним. 1-й промежуточный контроль.	РО-1, РО-2, РО-3
4	Работа с учебно-методической литературой. Подготовка к лабораторным работам №4 и №5, оформление отчетов по ним. 2-й текущий контроль.	РО-1, РО-2, РО-3
5	Работа с учебно-методической литературой.	РО-1, РО-2, РО-3
6	Работа с учебно-методической литературой. 2-й промежуточный контроль. Подготовка к лабораторным работам №6 и №7, оформление отчетов по ним.	РО-1, РО-2, РО-3

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация в форме экзамена в 4 семестре.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора университета в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1 настоящей РПД.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине, приведенный в Приложении 2.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Касаткин, Александр Сергеевич. Электротехника: учебник для вузов / А. С. Касаткин, М. В. Немцов.—7-е изд., стер.—М.: Высшая школа, 2003. — 542 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	90
2	Белов, Н.В. Электротехника и основы электроники : учебное пособие / Н.В. Белов, Ю.С. Волков. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-1225-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/3553 . — Режим доступа: для авториз. пользователей	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
3	Голубев, Александр Николаевич. Теория линейных и нелинейных цепей: курс лекций / А.Н. Голубев ; Министерство образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет.—Иваново: Б.и., 2003.—328 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	272

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Куликов, К.В. Лабораторный практикум по дисциплине "Электротехника" [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / К. В. Куликов, Г.В. Чекан ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—116 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016020413344755700000742569	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
2	Куликов, К.В.. Расчетно-графические работы по курсу "Электротехника" [Электронный ресурс]: методические указания / К. В. Куликов ; Министерство образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет , Каф. теоретических основ электротехники и электротехнологий ; ред. А. Н. Королев.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2003.—24 с: ил.—Загл. с экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916484458448900001470	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ,

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	https://ivseu.bibliotech.ru	БиблиоТех: электронно-библиотечная система ИГЭУ	По логину и паролю
5	https://ivseu-vkr.bibliotech.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	Свободный
8	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
9	http://нэб.рф	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
10	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
11	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
12	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
13	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
14	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	Свободный
15	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
16	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный
17	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный
18	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
19	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
20	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Распределение учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины, а также рекомендации приведены в таблице:

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел №. 1 «Цели и задачи изучения дисциплины»		
Подготовка к лекции №1	История развития электротехники. Источники электрической энергии. Их характеристики.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях и в [Л.6.1.1], [Л.6.1.2]
Раздел №. 2 «Элементы и топология электрической цепи»		
Подготовка к лекции №2, практическому занятию №1, лабораторной работе №1, подготовка к ТК1.	Элементы электрической цепи. Законы Ома и Кирхгофа. Методы расчета электрических цепей. Полная, активная и реактивная мощности. Баланс мощностей.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях и в [Л.6.1.1], [Л.6.1.2], [Л.6.2.1], [Л.6.2.2]
Раздел №. 3 «Линейные электрические цепи постоянного тока и переменного синусоидального тока»		
Подготовка к лекциям №№3,4,5,6,7, практическим занятиям №№2,3, лабораторным работам №№2,3, подготовка к ПК1.	Метод узловых потенциалов. Метод контурных токов. Метод наложения. Теорема об активном двухполоснике. Резонансы в цепях синусоидального тока. Векторные и топографические диаграммы.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях и в [Л.6.1.1], [Л.6.1.2], [Л.6.2.1], [Л.6.2.2]
Раздел №. 4 «Трехфазные электрические цепи»		
Подготовка к лекциям №№8,9,10 практическим занятиям №№4,5, лабораторным работам №№4,5, подготовка к ТК2.	Схемы соединения трехфазных цепей. Расчет трехфазных цепей. Построение векторных диаграмм. Расчет и измерение мощностей.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях и в [Л.6.1.1], [Л.6.1.2], [Л.6.2.1], [Л.6.2.2]
Раздел №. 5 «Линейные электрические цепи несинусоидального тока»		
Подготовка к лекции №,11, подготовка к ПК2.	Действующее значение и мощность несинусоидального тока. Понятие высших гармоник.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях и в [Л.6.1.1], [Л.6.1.2]
Раздел №. 6 «Трансформаторы и электрические машины»		
Подготовка к лекциям №№12,13,14, лабораторным работам №№6,7.	Трансформаторы. Основные параметры и эксплуатационные характеристики. Синхронные машины. Режимы работы. Характеристики.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях и в [Л.6.1.1], [Л.6.1.2]

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- чтение лекций с использованием презентаций;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды.

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

2	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
---	------------------	--

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютер (ноутбук). Проектор. Экран. Набор учебно-наглядных пособий
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютер (ноутбук). Проектор. Экран. Набор учебно-наглядных пособий
3	Лаборатория «Электротехника» для проведения занятий семинарского типа (В-222)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Электроника»

Уровень высшего образования	<u>специалитет</u>
Направление подготовки	<u>14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг»</u>
Специализация образовательной программы	<u>Проектирование и эксплуатация атомных станций</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Электроники и микропроцессорных систем</u>

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются:

- подготовка квалифицированных кадров для промышленных предприятий, энергетических систем страны, предприятий малого и среднего бизнеса, социальной сферы, обладающих знаниями, умениями и навыками для реализации профессиональных задач научно-исследовательской и организационно-управленческой деятельности;
- развитие у обучающихся личностных качеств, а также формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки;
- получение знаний по основным типам электронных приборов и устройств; параметрам современных полупроводниковых устройств: усилителей, генераторов, вторичных источников питания, цифровых преобразователей.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице:

Индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 – способность использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
базовые методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования– З(ОПК-1)-11	базовые законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа явлений и процессов в объектах профессиональной деятельности, методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования (РО-1)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
анализировать состояние электронного прибора и его работоспособности на основе измерения его электрических параметров в схеме – У(ОПК-1)-11	использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа при исследовании процессов и явлений, применять методы математического моделирования для анализа процессов и явлений в сфере в профессиональной деятельности (РО-3)
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
методами физико-математического анализа для решения естественнонаучных заданий, решения типовых задач в рамках профессиональной деятельности – В(ОПК-1)-11	навыками применения базовых знаний естественнонаучных дисциплин, методов математического анализа и моделирования применительно к сфере профессиональной деятельности (РО-5)
ПК-6 – готовность к эксплуатации электронного и электротехнического оборудования АС, автоматических регуляторов, приборов контроля, измерительных каналов, систем контроля, управления, диагностики и защиты АС	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
принцип действия полупроводниковых приборов различного вида и функциональных устройств на их основе, основные методы и средства измерения их электрических величин – З(ПК-6)-1	основные законы электротехники и электроники, принципы работы, характеристики и устройство электронного и электротехнического оборудования, автоматических регуляторов, приборов контроля, измерительных каналов, систем контроля, управления, диагностики и защиты АС и основы их эксплуатации (РО-2)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
снимать осциллограммы и строить по ним временные диаграммы, характеризующие работу однофазных и трехфазных схем выпрямления, анализировать состояние электронного прибора и	применять основные законы электротехники и электроники, учитывать принципы работы, характеристики и устройство электронного и электротехнического оборудования, автоматических регуляторов, приборов контроля, измерительных

Индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
его работоспособности на основе измерения его электрических параметров в схеме – У(ПК-6)-1	каналов, систем контроля, управления, диагностики и защиты АС при их эксплуатации (РО-4)
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками чтения принципиальных схем и построения временных диаграмм с целью выявления принципа (правил, алгоритма) функционирования электронного прибора, как элемента системы автоматического управления, защиты и контроля технологических процессов – В(ПК-6)-1	знаниями принципов работы и устройства автоматических регуляторов, приборов контроля, измерительных каналов, систем контроля, управления, диагностики и защиты АС при ведении эксплуатации АС (РО-6)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО. Предшествующие и последующие дисциплины (модули), практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в Карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 30 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура модуля по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице:

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Полупроводниковые приборы	8		2			10	20
2	Источники вторичного электропитания	4		6			18	28
3	Электронные усилители	4		2			10	16
4	Импульсные цифровые устройства	2		2			4	8
Промежуточная аттестация		зачет						
ИТОГО по дисциплине		18		12			42	72

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подразд ела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Электропроводимость полупроводников. Основные физические процессы в электронно-дырочном переходе. Виды полупроводников. Проводимость полупроводников. Электронно-дырочный переход (р-п-переход). Виды включений р-п-перехода. Вольт-амперная характеристика р-п-перехода.	РО-1, РО-2
1	Основные типы полупроводниковых диодов. Принцип действия, система УГО и вольт-амперные характеристики стабилитрона, стабилитора, диода Шотки, туннельного диода, обращенного диода.	РО-1, РО-2
1	Биполярные транзисторы. Биполярные транзисторы прямой и обратной проводимости. Схемы включения биполярного транзистора и их свойства. Анализ статических характеристик, уравнения токов электродов биполярного транзистора, особенности практического применения.	РО-1, РО-2
1	Полевые транзисторы. Полевые транзисторы с управляющим переходом. Полевые транзисторы МДП-типа. Схемы включения полевого транзистора. Структура, принцип работы, система УГО, основные характеристики и классификационные параметры полевых транзисторов. Тиристоры. Параметры и разновидности тиристоров, их вольт-амперные характеристики. Особенности включения и выключения тиристоров.	РО-1, РО-2
2	Выпрямители однофазного тока. Структура источника питания. Однофазные выпрямители с активной нагрузкой. Сглаживающие фильтры.	РО-1, РО-2
2	Выпрямители трехфазного тока. Выпрямители трехфазного тока при работе на нагрузку чисто активного и комплексного характера.	РО-1, РО-2
3	Транзисторные усилители. Принцип работы однокаскадного усилителя переменного сигнала на биполярном транзисторе. Электрические показатели и характеристики усилителя.	РО-1, РО-2
3	Операционный усилитель. Обратная связь (ОС) в усилителях. Виды ОС и их влияние на качественные показатели работы усилителя. Операционный усилитель (ОУ). Структура ОУ. Основные параметры и функции, реализуемые ОУ.	РО-1, РО-2
4	Импульсные устройства. Ключевой режим работы биполярного транзистора. Параметры импульсного сигнала. Генераторы и преобразователи импульсного сигнала: мультивибратор, одновибратор, компаратор, триггер Шмитта.	РО-1, РО-2

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
2	Исследование однофазной однополупериодной схемы выпрямления с активной нагрузкой и С-фильтром	РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
2	Исследование однофазной двухполупериодной мостовой схемы выпрямления с активной нагрузкой и С-фильтрами разной емкости	РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
2	Исследование трехфазных схем выпрямления при работе на активную нагрузку	РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
1	Исследование биполярного транзистора	РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
3	Исследование инвертирующего и неинвертирующего усилителей, интегратора и дифференциатора на базе операционного усилителя	РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
4	Исследование компаратора, триггера Шмитта и мультивибратора на базе операционного усилителя	РО-3, РО-4, РО-5, РО-6

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Не предусмотрены

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы	РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Работа с литературой по теме «Виды пробоя электронно-дырочного перехода»	РО-1, РО-2
	Работа с литературой по теме «Полевые транзисторы». Сравнительный анализ полевых и биполярных транзисторов по основным эксплуатационным свойствам	РО-1, РО-2
	Работа с литературой по теме «Тиристоры»: принцип действия однофазных и трехфазных управляемых выпрямителей	РО-1, РО-2
2	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Работа с литературой по теме «Стабилизаторы». Основные параметры стабилизаторов. Виды стабилизаторов: параметрические, компенсационные	РО-1, РО-2
3	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы	РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Работа с литературой по теме «Обратные связи в усилителях».	РО-1, РО-2
4	Работа с литературой по теме «Ключевой режим работы БТ». Выполнить графоаналитический расчёт для заданного БТ для работы его в режиме ключа	РО-1, РО-2
	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы	РО-3, РО-4, РО-5, РО-6

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО МОДУЛЮ

Для самостоятельной работы при изучении модуля обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;

- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по модулю.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (индикаторов достижения компетенций, определенных ОПОП ВО), формируемых модулем.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора университета в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по модулю), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения модуля.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по модулю.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Забродин, Ю.С. Промышленная электроника: Учебник для вузов / Ю.С. Забродин.—М.: Высшая школа, 1982.—496 с.	Ю. фонд библиотеки ИГЭУ	306

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Исследование источников питания малой и средней мощности [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам / А. М. Аббясов [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. электроники и микропроцессорных систем; ред. А. И. Терехов.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2017.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.— https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2017112111390556700002739004 .	ЭБС «Book on Lime»	-
2	Основы электроники: лабораторный практикум / А. М. Аббясов [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2015.—116 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	72

6.3. Нормативные и правовые документы

Не предусмотрены

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	Свободный
8	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
9	http://нэб.рф	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
10	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
11	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
12	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
13	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
14	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	Свободный
15	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
16	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
17	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
18	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
19	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
20	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице:

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 «Полупроводниковые приборы»		
Подготовка к лекции	Работа с литературой по теме «Виды пробоя электронно-дырочного перехода»	См. главу № 1 учебника [1] из списка основной литературы, конспект лекций
Подготовка к лекции	Работа с литературой по теме «Полевые транзисторы»	См. главу № 1 учебника [1] из списка основной литературы, конспект лекций
Подготовка к лекции	Работа с литературой по теме «Тиристоры»	См. главу № 1 учебника [1] из списка основной литературы, конспект лекций
Подготовка к лабораторной работе	Изучение теоретического материала	Основная литература [1], конспект лекций, дополнительная литература [2].
Оформление отчета по лабораторной работе	Самостоятельная работа над отчетом, в соответствии с заданием, представленным в МУ к лабораторным работам и ФОС по модулю	Дополнительная литература [2].

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 2 «Источники вторичного электропитания»		
Подготовка к лекции	Работа с литературой по теме «Стабилизаторы»	См. главу № 5 учебника [1] из списка основной литературы, конспект лекций
Подготовка к лабораторным работам	Изучение теоретического материала	Основная литература [1], конспект лекций, дополнительная литература [1].
Оформление отчета по лабораторным работам	Самостоятельная работа над отчетом, в соответствии с заданием, представленным в МУ к лабораторным работам и ФОС по модулю	Дополнительная литература [1].
Раздел № 3 «Электронные усилители»		
Подготовка к лекции	Работа с литературой по теме «Обратные связи в усилителях»	См. главу № 2 учебника [1] из списка основной литературы, конспект лекций
Подготовка к лабораторной работе	Изучение теоретического материала	Основная литература [1], конспект лекций, дополнительная литература [2].
Оформление отчета по лабораторной работе	Самостоятельная работа над отчетом, в соответствии с заданием, представленным в МУ к лабораторным работам и ФОС по модулю	Дополнительная литература [2]
Раздел № 4 «Электронные усилители»		
Подготовка к лекции	Работа с литературой по теме «Ключевой режим работы БТ».	См. главу № 3 учебника [1] из списка основной литературы, конспект лекций
Подготовка к лабораторной работе	Изучение теоретического материала	Основная литература [1], конспект лекций, дополнительная литература [2].
Оформление отчета по лабораторной работе	Самостоятельная работа над отчетом, в соответствии с заданием, представленным в МУ к лабораторным работам и ФОС по модулю	Дополнительная литература [2]

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по модулю применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды.

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО МОДУЛЮ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности потока)
2	Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока)
4	Лаборатория «Электроника» для проведения занятий семинарского типа (А-174)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Комплектные лабораторные стенды ОЭ ПО «Основы электроники»
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А281, А288, А289, А330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Метрология, стандартизация и сертификация»

Уровень высшего образования	Специалитет
Направление подготовки	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Специализация образовательной программы	Проектирование и эксплуатация атомных станций
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Атомные электрические станции

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний об основах метрологии, метрологического обеспечения АЭС, стандартизации и сертификации технических средств, систем и оборудования ЯЭУ, принципах построения систем измерения и контроля технологических параметров оборудования АЭС, современных методах и средствах измерений, принципах действия и устройстве типовых измерительных приборов, способах аналитической и практической оценки погрешности измерений; формирование умений обоснованного выбора средств измерения теплофизических параметров и оценки погрешности измерения этих параметров, выполнения основных работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств; приобретение практических навыков формирования алгоритма выбора средств измерений, проведения измерений с использованием технических средств; обработки и оценки результатов измерений; оформления технологической и технической документации в соответствии с действующей нормативной базой, формирования алгоритма стандартизации и сертификации средств измерений.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>готовность выполнять работы по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов (ПК-10)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения и применяемые стандарты при эксплуатации оборудования и систем АС, правовые основы метрологии, стандартизации и сертификации, современные средства измерения, методы оценки погрешности измерений, порядок и правила проведения сертификации З(ПК-10)1	Основные термины и определения метрологии; основные принципы построения систем измерения и контроля технологических параметров оборудования АЭС; принципы действия и устройство типовых измерительных приборов для измерения электрических и неэлектрических величин; современные методы и средства измерений; способы аналитической и практической оценки погрешности измерений РО-1 Основы стандартизации и сертификации; основные виды нормативных и технических документов; правила пользования стандартами; правила и порядок проведения сертификации технических средств, систем и оборудования ЯЭУ РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Выбирать методы и средства измерения, проводить оценку точности измерительных систем и приборов, работать с нормативно-технической документацией в области оценки качества и подтверждения соответствия, составлять отчеты по сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов У(ПК-10)1	Выбирать методы и средства измерений; проводить измерения с использованием технических средств; обрабатывать и оценивать результаты измерений; оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой РО-2 Выполнять основные работы по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем и оборудования ядерных энергетических установок; работать с нормативной и технической документацией в области оценки качества и подтверждения соответствия; составлять отчеты по сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов РО-5

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками работы со средствами измерений и устройствами их сопряжения с компьютером как средством обработки и управления информацией, основными методами оценки метрологических характеристик средств измерений, навыками подготовки отчетов по сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов В(ПК-10)1	Подходами к выбору средств измерений и определению параметров их работы; основными методами оценки погрешностей измерений; навыками оценки метрологических характеристик средств измерений; навыками формирования алгоритма выбора средств измерений РО-3 Навыками формирования алгоритма стандартизации и сертификации средств измерений; навыками подготовки отчетов по сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 58 часов (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Введение	2					2	4
2	Основы метрологии	4					5	9
3	Измерение температуры	4		4			5	13
4	Измерение давления	4		4			5	13
5	Измерение расхода	4		4			5	13
6	Измерение уровня	2		2			5	9
7	Измерение влажности	2					4	6
8	Анализ состава и содержания сред	4		4			5	13
9	Измерительные информационные системы	2					4	6
10	Стандартизация	2		4			5	11
11	Сертификация	2		4			5	11

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
Промежуточная аттестация		Зачет					0	
ИТОГО по дисциплине		32		26			50	108

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Введение. Содержание, цель и задачи курса «Метрология, стандартизация и сертификация», его связь с другими дисциплинами и значение в формировании базы профессиональных знаний. Краткий очерк истории развития метрологии. История развития приборостроения. Организация метрологической службы в России.	PO-1
2	Основы метрологии. Основные постулаты метрологии. Основные понятия об измерении. Классификация измерений. Методы измерений. Средства измерений. Классификация измерительных приборов. Системы единиц физических величин. Международная система единиц (СИ). Общие сведения о погрешности и метрологических характеристиках средств измерений. Классификация погрешностей. Оценка точности однократных технических измерений. Оценка погрешностей при многократных измерениях. Суммирование составляющих погрешностей измерений. Погрешности информационно-измерительных систем.	PO-1
2	Основы метрологии. Практические правила расчетного суммирования составляющих погрешностей измерительного канала. Нормирование метрологических характеристик. Оценка нормируемых метрологических характеристик в соответствии с ГОСТ. Формы представления результатов измерений. Надежность измерительных устройств. Государственная система приборов (ГСП).	PO-1
3	Измерение температуры. Основные сведения о температуре. Температурные шкалы. Устройства для измерения температуры. Стекланные жидкостные термометры. Манометрические термометры. Термоэлектрические термометры. Термоэлектрический метод измерения температуры. Стандартные термодпары. Введение поправки на температуру холодного спае. Термоэлектродные провода. Устройства компенсации температуры холодных спаев.	PO-1
3	Измерение температуры. Пирометрические милливольтметры. Ручные и автоматические потенциометры. Термометры сопротивления. Платиновые и медные термометры сопротивления. Мосты. Измерение температуры тел по их тепловому излучению. Радиационные и оптические пирометры.	PO-1
4	Измерение давления. Общие сведения. Жидкостные приборы давления. U-образный манометр. Чашечный (однотрубный) манометр. Микроманометр с наклонной трубкой. Приборы давления с упругим чувствительным элементом. Манометр с одновитковой трубчатой пружиной. Мембранные приборы давления.	PO-1
4	Измерение давления. Электрические приборы давления. Пьезоэлектрические манометры. Манометры сопротивления. Манометры с тен-	PO-1

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	зопреобразователями (приборы типа "Сапфир"). Грузопоршневые манометры. Дифференциальные манометры.	
5	Измерение расхода. Общие сведения. Расходомеры переменного и постоянного перепада давления. Расходомеры на основе метода динамического напора. Тахометрические расходомеры.	PO-1
5	Измерение расхода. Вихревые расходомеры. Электромагнитные расходомеры. Тепловые расходомеры. Ультразвуковые расходомеры.	PO-1
6	Измерение уровня. Общие сведения. Типы уровнемеров и их применение в энергетике. Поплавковые уровнемеры. Гидростатические и манометрические уровнемеры. Уровнемеры с однокамерным разделительным сосудом. Уровнемер с двухкамерным уравнильным сосудом. Измерение уровня жидкости в открытом резервуаре. Емкостные уровнемеры. Преобразователь измерительный уровня типа "САФИР-22ДУ-Вн". Ультразвуковые уровнемеры типа РУ-ПТ1.	PO-1
7	Измерение влажности. Общие сведения об измерении влажности. Психрометрический метод. Метод точки росы. Гигрометрический метод. Методы и средства измерения влажности твердых и сыпучих тел.	PO-1
8	Анализ состава и содержания сред. Основные положения об анализе состава газов. Химические объемные газоанализаторы. Тепловые газоанализаторы. Магнитные газоанализаторы. Оптические газоанализаторы. Электрические газоанализаторы.	PO-1
8	Анализ состава и содержания сред. Общие сведения об анализе жидкостей. Кондуктометрический метод. Потенциометрический метод. Оптический метод. Измерение концентрации растворенных в воде газов.	PO-1
9	Измерительные информационные системы. Общие сведения об измерительных информационных системах. Особенности ЯЭУ как объекта контроля. Системы внутриреакторного и теплотехнического контроля ЯЭУ.	PO-1
10	Стандартизация. Основные понятия стандартизации. Цели и задачи стандартизации. Формы стандартизации. Категории и виды стандартов. Единые государственные системы стандартов. Государственная система стандартизации РФ: общая характеристика, органы и службы стандартизации РФ. Функции Госстандарта. Международная стандартизация.	PO-4
11	Сертификация. Основные понятия сертификации. Основные цели и принципы сертификации. Законодательная база сертификации в Российской Федерации. Органы по сертификации и их функции. Сертификация производства. Обоснование необходимости сертификации производства и объема работ. Сертификация продукции. Порядок проведения сертификации продукции. Порядок сертификации продукции, ввозимой из-за рубежа. Сертификация систем качества. Особенности сертификации систем качества.	PO-4

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
3	Измерение температуры	PO-2, PO-3
4	Измерение давления	PO-2, PO-3
5	Измерение расхода	PO-2, PO-3
6	Измерение уровня	PO-2, PO-3
8	Анализ состава и содержания сред	PO-2, PO-3
10	Основы стандартизации	PO-5, PO-6
11	Основы сертификации	PO-5, PO-6

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций	PO-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
2	Работа с конспектами лекций	PO-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
3	Работа с конспектами лекций	PO-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
	Подготовка к лабораторным занятиям и контрольному тестированию	PO-2, PO-3
4	Работа с конспектами лекций	PO-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
	Подготовка к лабораторным занятиям и контрольному тестированию	PO-2, PO-3
5	Работа с конспектами лекций	PO-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
	Подготовка к лабораторным занятиям и контрольному тестированию	PO-2, PO-3
6	Работа с конспектами лекций	PO-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
	Подготовка к лабораторным занятиям и контрольному тестированию	PO-2, PO-3
7	Работа с конспектами лекций	PO-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
8	Работа с конспектами лекций	PO-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
	Подготовка к лабораторным занятиям и контрольному тестированию	PO-2, PO-3
9	Работа с конспектами лекций	PO-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
10	Работа с конспектами лекций	PO-4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-5, PO-6
11	Работа с конспектами лекций	PO-4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-5, PO-6

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе «РИТМ»;
- промежуточная аттестация.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Щебнев, В. С. Контроль теплотехнических параметров на АЭС	Фонд библиотеки	39

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	(температура): учебное пособие / В. С. Щебнев, В. Ф. Степанов, Л. Г. Бабилова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2011.—116 с: ил.	ИГЭУ	
2.	Щебнев, Владимир Сергеевич. Контроль теплотехнических параметров на АЭС (давление) [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. С. Щебнев, В. Ф. Степанов, Л. Г. Бабилова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2016.—84 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016050416120110900000748834 .	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
3.	Щебнев, Владимир Сергеевич. Контроль теплотехнических параметров на АЭС (расход): учебное пособие / В. С. Щебнев, Л. Г. Бабилова ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина. —Электронные данные.—Иваново: Б.и., 2020.—96 с: ил.—Заглавие с титульного экрана.—Электронная версия печатной публикации.—Текст : электронный.— https://elib.ispu.ru/product-pdf/kontrol-teplotekhnicheskikh-parametrov-na-aes-rashod	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
4.	Сергеев, А. Г. Метрология: [учебник для вузов] / А. Г. Сергеев.—М.: Логос, 2005.—272 с: ил.—ISBN 5-94010-374-X	Фонд библиотеки ИГЭУ	58
5.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник [для вузов / Б. Я. Авдеев и др.] ; под ред. В. В. Алексеева.—3-е изд., стер.—М.: Академия, 2010.—384 с: ил.—(Высшее профессиональное образование, Приборостроение).—ISBN 978-5-7695-7073-5	Фонд библиотеки ИГЭУ	48
6.	Преображенский, В. П. Теплотехнические измерения и приборы: [учебник для вузов] / В. П. Преображенский.—3-е изд., перераб.—М.: Энергия, 1978.—704 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	385

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Иванова, Г. М. Теплотехнические измерения и приборы: учебник для студентов вузов / Г. М. Иванова, Н. Д. Кузнецов, В. С. Чистяков.—3-е изд., стер.—М.: Издательский дом МЭИ, 2007.—460 с: ил.—ISBN 978-5-383-00155-4	Фонд библиотеки ИГЭУ	101
2.	Технологические измерения и приборы / В. Д. Таланов [и др.].—Изд. 2-е перераб. и доп.—М.: Фирма "Испо-Сервис", 2002.—209 с.: ил.—(Серия книг для специалиста по автоматизации производства/под общ. ред. А. С. Ключева / под общ. ред. А. С. Ключева).—ISBN 5-283-01665-2	Фонд библиотеки ИГЭУ	27
3.	Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря ; Владимирский государственный университет.—2-е изд., перераб. и доп.—М.: Юрайт, 2014.—838 с: ил.—(Бакалавр. Углубленный курс).—Книга доступна в электронной библиотечной система biblio-online.ru .—ISBN 978-5-9916-3404-5	Фонд библиотеки ИГЭУ	20
4.	Трофимов, А. И. Элементы систем автоматического контроля и управления ядерных энергетических установок: учебное пособие по курсу "Теория автоматического управления" / А. И. Трофимов, Е. А. Черторижский ; Государственный комитет СССР по народному образованию, Обнинский институт атомной энергетики, Факультет кибернетики.—Обнинск: Б.и., 1989.—219 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	30

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1.	Федеральный закон от 26.06.2008 N 102-ФЗ (ред. от 13.07.2015) "Об обеспечении единства измерений"	Информационная справочная система КонсультантПлюс
2.	Федеральный закон от 27.12.2002 N 184-ФЗ (ред. от 29.07.2017) "О техническом регулировании"	Информационная справочная система КонсультантПлюс
3.	Федеральный закон от 29.06.2015 N 162-ФЗ (ред. от 03.07.2016) "О стандартизации в Российской Федерации"	Информационная справочная система КонсультантПлюс
4.	Закон РФ от 07.02.1992 N 2300-1 (ред. от 18.03.2019) "О защите прав потребителей"	Информационная справочная система КонсультантПлюс
5.	ГОСТ 8.417-2002. Межгосударственный стандарт. Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин (введен в действие Постановлением Госстандарта РФ от 04.02.2003 N 38-ст)	Информационная справочная система КонсультантПлюс
6.	ГОСТ Р 1.0-2012. Национальный стандарт Российской Федерации. Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения (утв. Приказом Росстандарта от 23.11.2012 N 1146-ст) (ред. от 22.11.2013)	Информационная справочная система КонсультантПлюс
7.	РМГ 29-2013. Рекомендации по межгосударственной стандартизации. Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения (введены в действие Приказом Росстандарта от 05.12.2013 N 2166-ст)	Информационная справочная система КонсультантПлюс

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1.	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2.	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3.	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4.	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5.	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6.	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7.	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
8.	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9.	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Введение		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с историей развития метрологии и приборостроения, с организацией метрологической службы в России	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с историей развития метрологии и приборостроения, с организацией метрологической службы в России	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.3, 6.1.4, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 2. Основы метрологии		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с основами метрологии	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с основами метрологии	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.3, 6.1.4, 6.1.5, 6.2.3, 6.3.1, 6.3.5, 6.3.7] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 3. Измерение температуры		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с измерением температуры	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с измерением температуры	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.5, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным занятиям и контрольному тестированию	Темы и вопросы, связанные с измерением температуры	Самостоятельное выполнение заданий Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 4. Измерение давления		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с измерением давления	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с измерением давления	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.2, 6.1.5, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным занятиям и контрольному тестированию	Темы и вопросы, связанные с измерением давления	Самостоятельное выполнение заданий Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 5. Измерение расхода		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с измерением расхода	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с измерением расхода	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.5, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным занятиям и контрольному тестированию	Темы и вопросы, связанные с измерением расхода	Самостоятельное выполнение заданий Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 6. Измерение уровня		

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с измерением уровня	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с измерением уровня	Чтение основной и дополнительной литературы[6.1.5, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным занятиям и контролю тестированию	Темы и вопросы, связанные с измерением уровня	Самостоятельное выполнение заданий Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 7. Измерение влажности		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с измерением влажности	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с измерением влажности	Чтение основной и дополнительной литературы[6.2.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 8. Анализ состава и содержания сред		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с анализом состава и содержания сред	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с анализом состава и содержания сред	Чтение основной и дополнительной литературы[6.1.5, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным занятиям и контролю тестированию	Темы и вопросы, связанные с анализом состава и содержания сред	Самостоятельное выполнение заданий Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 9. Измерительные информационные системы		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с измерительными информационными системами	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с измерительными информационными системами	Чтение основной и дополнительной литературы[6.2.4] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 10. Стандартизация		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные со стандартизацией	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные со стандартизацией	Чтение основной и дополнительной литературы[6.1.4, 6.2.3, 6.3.2, 6.3.3, 6.3.6] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 11. Сертификация		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с сертификацией	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с сертификацией	Чтение основной и дополнительной литературы[6.1.4, 6.2.3, 6.3.2, 6.3.4] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- чтение лекций с использованием презентаций;
- использование компьютерного тестирования в ходе проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1.	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2.	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
3.	Система организации автоматизированного обучения «Аттестат»	Лицензионное программное обеспечение, свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ №2012616274, свободно распространяемое
4.	Компьютерный обучающий модуль «Контрольно-измерительные приборы»	Свободно распространяемое программное обеспечение, акт использования ПО – ПО-3-15

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Проектор Экран
2.	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
3.	Лаборатория (компьютерный класс) для проведения занятий лабораторного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
		в электронную информационно-образовательную среду университета
4.	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Тепломассообмен»**

Уровень высшего образования	специалитет
Направление подготовки	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Специализация образовательной программы	Проектирование и эксплуатация атомных станций
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик РПД	Теоретические основы теплотехники

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение знаний о фундаментальных законах и моделях переноса теплоты и массы в неподвижных и движущихся средах, о методах экспериментального изучения процессов тепломассообмена, моделирования и экспериментального исследования процессов тепломассообмена в теплотехнических установках и расчета потоков теплоты и массы, полей температуры и концентрации компонентов смесей в элементах этих установок, умений адаптировать стандартные методики выполнения эксперимента для решения конкретных экспериментальных задач тепломассообмена в теплотехнических установках.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице:

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способность использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Фундаментальные законы и модели переноса теплоты и массы в неподвижных и движущихся средах, методы математического моделирования и экспериментального исследования процессов тепломассообмена – З(ОПК-1)-12	Фундаментальные законы и модели переноса теплоты и массы в неподвижных и движущихся средах, методы математического моделирования и экспериментального исследования процессов тепломассообмена – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Рассчитывать процессы тепломассообмена в теплотехническом оборудовании, выбирая соответствующий математический аппарат, проводить экспериментальные исследования процессов тепломассообмена, применять методы математического моделирования к расчету и анализу процессов тепломассообмена – У(ОПК-1)-12	Рассчитывать процессы тепломассообмена в теплотехническом оборудовании, выбирая соответствующий математический аппарат, проводить экспериментальные исследования процессов тепломассообмена, применять методы математического моделирования к расчету и анализу процессов тепломассообмена – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками идентификации процессов тепломассообмена в теплотехническом оборудовании, навыками расчета и анализа процессов тепломассообмена, навыками математического моделирования процессов тепломассообмена – В(ОПК-1)-12	Навыками идентификации процессов тепломассообмена в теплотехническом оборудовании, навыками расчета и анализа процессов тепломассообмена, навыками математического моделирования процессов тепломассообмена – РО-3
ПК-4 Готовность использовать знания по теоретическим основам функционирования технологических схем, систем и оборудования АС, по конструкциям и характеристикам оборудования АС, по режимам работы, основным принципам эксплуатации и основам обеспечения безопасности АС, нормативным требованиям к проектированию и эксплуатации АС в своей профессиональной деятельности	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Законы переноса теплоты и массы в элементах оборудования АС – 3 (ПК-4)-1	Законы переноса теплоты и массы в элементах оборудования АС – РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Выявлять законы и физико-математические модели для расчета и анализа процессов тепломассообмена в теплоэнергетических и теплотехнологических установках – У (ПК-4)-1	Выявлять законы и физико-математические модели для расчета и анализа процессов тепломассообмена в теплоэнергетических и теплотехнологических установках – РО-5
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками применения основных законов тепломассообмена для разрешения проблем, возникающих в теплотехнических установках и их элементах – В (ПК-4)-1	Навыками применения основных законов тепломассообмена для разрешения проблем, возникающих в теплотехнических установках и их элементах – РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Тепломассообмен в ядерных энергетических установках» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины» учебного плана ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины (модули), практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 50 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице:

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Введение. Основные понятия тепломассообмена	1	0	0	–	–	6	7
2	Виды теплообмена	1	0	0	–	–	8	9
3	Теплопроводность	6	4	4	–	–	20	34

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы		
4	Конвективный теплообмен	6	4	6	–	–	24	40
5	Теплообмен при фазовых превращениях	2	2	0	–	–	10	14
6	Теплообмен излучением	4	4	4	–	–	16	28
7	Теплообменные аппараты	2	0	0	–	–	10	12
Промежуточная аттестация		зачет						
ИТОГО по дисциплине		22	14	14	–	–	94	144

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Введение. Основные понятия тепломассообмена	PO-1
2	Виды теплообмена	PO-1, PO-4
3	Теплопроводность	PO-1, PO-4
3.1	Основной закон теории теплопроводности	PO-1, PO-4
3.2	Дифференциальные уравнения теплопроводности	PO-1, PO-4
3.3	Частные случаи записи дифференциального уравнения теплопроводности	PO-1, PO-4
3.4	Условия однозначности для решения дифференциального уравнения теплопроводности.	PO-1, PO-4
3.5	Методы решения дифференциального уравнения теплопроводности	PO-1, PO-4
3.6	Графическое представление аналитического решения дифференциального уравнения теплопроводности при граничных условиях 3 рода (номограммы Гребера-Будрина)	PO-1, PO-4
3.7	Стационарная теплопроводность. Критический диаметр цилиндрической стенки.	PO-1, PO-4
4	Конвективный теплообмен	PO-1, PO-2, PO-4
4.1	Основные понятия и определения. Дифференциальные уравнения конвективного теплообмена.	PO-1, PO-4
4.2	Основы теории подобия. Основные положения теоремы Кирпичева-Гухмана.	PO-1, PO-4
4.3	Вывод критериев подобия конвективного теплообмена	PO-1, PO-4
4.4	Уравнения подобия конвективного теплообмена	PO-1, PO-4
4.5	Применение эмпирических формул для расчета конвективной теплоотдачи. Теплообмен при свободной конвекции.	PO-1, PO-2, PO-4
4.6	Теплообмен при вынужденной конвекции	PO-1, PO-4
5	Теплообмен при фазовых превращениях	PO-1, PO-4
5.1	Теплообмен при конденсации	PO-1, PO-4
5.2	Теплообмен при кипении	PO-1, PO-4
6	Теплообмен излучением	PO-1, PO-4
6.1	Основные понятия и определения лучистого теплообмена	PO-1, PO-4
6.2	Теплообмен излучением в замкнутой системе, состоящей из двух тел, разделенных лучепрозрачной средой.	PO-1, PO-4

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
6.3	Излучение газов	РО-1, РО-4
7.	Теплообменные аппараты	РО-1, РО-4
7.1	Классификация теплообменников. Виды расчетов теплообменников	РО-1, РО-4
7.2	Тепловой конструктивный и тепловой поверочный расчеты рекуперативного теплообменника.	РО-1, РО-2, РО-4

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
3	Графическое представление аналитического решения КЗТТ	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
3	Стационарная теплопроводность. Передача теплоты через плоскую, цилиндрическую и сферическую стенки.	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
4	Конвективный теплообмен в условиях свободной конвекции. Конвективный теплообмен в условиях вынужденной конвекции.	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6, РО-7, РО-6
5	Теплоотдача при кипении и конденсации.	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
6	Лучистый теплообмен в системе двух тел, разделенных диатермичной средой.	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
6	Лучистый теплообмен между газом и окружающей его серой оболочкой.	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
3	Определение коэффициента теплопроводности твердого тела методом цилиндрического слоя	РО-2, РО-5
4	Исследование теплоотдачи в условиях свободной конвекции на горизонтальном цилиндре	РО-2, РО-5
6	Определение коэффициента излучения серого тела	РО-2, РО-5
Часть 2		
2	Исследование процесса нестационарной теплопроводности на имитационной математической модели	РО-2, РО-5
4	Определение тепловых свойств твердых тел методом регулярного режима	РО-2, РО-5
5	Определение коэффициента теплоотдачи при конденсации водяного пара	РО-2, РО-5

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Не предусмотрено выполнение курсовых проектов и расчетно-графических работ.

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
3, 4, 5, 6.	Оформление отчета и подготовка к защите по лабораторным работам 1–3	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
3	Повторение теоретического материала и решение типовых задач по теме «Расчет теплопередачи через непроницаемые стенки». Подготовка к текущему контролю ПК1	РО-2, РО-5, РО-6
4	Повторение теоретического материала и решение типовых задач по теме «Конвективный теплообмен». Подготовка к текущему контролю ПК2	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5, РО-6
1, 2, 3, 4,5,6,7	Выполнение домашних заданий и изучение теоретического материала к практическим занятиям	РО-1, РО-4, РО-2, РО-3
1, 2, 3, 4,5,6,7	Подготовка к зачёту	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора университета в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1 настоящей РПД.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Бухмиров, Вячеслав Викторович. Тепломассообмен [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров / В. В. Бухмиров ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".— Иваново, 2014. https://elib.ispu.ru/reader/book/2018101110174275300002738319	ЭБС «Book on Lime»	
2	Тепловой и гидравлический расчет рекуперативного теплообменного аппарата [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Бухмиров [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".— Иваново, 2021. https://elib.ispu.ru/product-pdf/teplovoy-i-gidravlicheskiy-raschet-rekuperativnogo-teploobmennogo-apparata	ЭБС «Book on Lime»	
3	Бухмиров, Вячеслав Викторович. Справочные материалы для решения задач по курсу "Тепломассообмен" [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Бухмиров, Д. В. Ракутина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. теоретических основ теплотехники.— Электрон. данные.— Иваново: Б.и., 2017.—Загл. с титул. экрана.— Электрон. версия печат. публикации.— https://elib.ispu.ru/reader/book/2019012112500946700002739626	ЭБС «Book on Lime»	
4	Бухмиров, Вячеслав Викторович. Пакет задач по разделу "Стационарная теплопроводность и теплопередача" курса ТМО [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / В. В. Бухмиров, Т. Е. Созинова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".— Иваново, 2018. https://elib.ispu.ru/reader/book/2019032811392154200002733358	ЭБС «Book on Lime»	
5	Бухмиров, Вячеслав Викторович. Расчет теплопередачи через непроницаемые стенки. [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению расчетно-графической работы по курсу ТМО / В. В. Бухмиров, Т. Е. Созинова, Ю. С. Солнышкова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. теоретических основ теплотехники ; под ред. Д. В. Ракутиной.— Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—28 с: ил. — Загл. с тит. экрана.— Электрон. версия печат. публикации.— Режим доступа: https://elib.ispu.ru/reader/book/2015100815425525500000742201	ЭБС «Book on Lime»	
6	Бухмиров, Вячеслав Викторович. Пакет задач по разделу "Радиационный теплообмен" курса ТМО [Электронный ресурс]: методические указания / В. В. Бухмиров, Т. Е. Созинова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. теоретических основ теплотехники.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2013.—68 с.— Загл. с	ЭБС «Book on Lime»	

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	титул. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://elilib.ispu.ru/reader/book/2014030422192250281900003269		
7	Бухмиров, Вячеслав Викторович. Определение коэффициента теплопроводности твёрдых тел методом цилиндрического слоя [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы / В. В. Бухмиров, А. К. Гаськов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. теоретических основ теплотехники ; ред. Т. Е. Созинова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2016.—Загл. с титул. экрана.—Электрон. версия печат. публикации. https://elilib.ispu.ru/reader/book/2019041511443701400002737192	ЭБС «Book on Lime»	
8	Бухмиров, Вячеслав Викторович. Исследование теплоотдачи в условиях свободной конвекции на горизонтальном цилиндре [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине "Тепломассообмен" / В. В. Бухмиров [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. теоретических основ теплотехники ; ред. Ю. С. Плетникова.—Иваново: Б.и., 2018.—20 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elilib.ispu.ru/reader/book/2019072310350100800002738459	ЭБС «Book on Lime»	
9	Бухмиров, Вячеслав Викторович. Определение интегральной степени черноты твердого тела [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы / В. В. Бухмиров, Т. Е. Созинова ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. теоретических основ теплотехники ; под ред. Д. В. Ракутина.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2006.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elilib.ispu.ru/reader/book/2013040916395153620200007207	ЭБС «Book on Lime»	
10	Бухмиров, Вячеслав Викторович. Определение коэффициента теплоотдачи твердого тела методом регулярного режима [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы / В. В. Бухмиров [и др.]; ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина"; ред. Т. Е. Созинова. – Электрон. данные. – Иваново: 2014. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – https://elilib.ispu.ru/reader/book/2014032510360343718400008056	ЭБС «Book on Lime»	
11	Бухмиров, Вячеслав Викторович. Нестационарная теплопроводность [Электронный ресурс]: справочные материалы для решения задач / В. В. Бухмиров, С. В. Носова, Д. В. Ракутина ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. теоретических основ теплотехники ; под ред. Т. Е. Созиновой.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2005.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elilib.ispu.ru/reader/book/2013040916372647351100009221 .	ЭБС «Book on Lime»	
12	Определение коэффициента теплопроводности твердого тела методом имитационного моделирования [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине "Тепломассообмен" / В. В. Бухмиров [и др.] ; Министерство образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет, Каф. теоретических основ электротехники ; под ред. А. А. Варенцова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2003.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elilib.ispu.ru/reader/book/2013040916505793215700009029 .	ЭБС «Book on Lime»	

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Бухмиров В.В., Щербакова Г.Н., Пекунова А.В. Теоретические основы теплотехники в примерах и задачах: методические указания для самостоятельной работы / ФГБОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина» – Иваново: УИУНЛ ИГЭУ, 2013.– 128 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	172
2	Бухмиров В.В., Созинова Т.Е., Гаськов А.К. Определение коэффициента теплопроводности твердого тела методом имитационного моделирования [Электронный ресурс] / В. В. Бухмиров, Т. Е. Созинова, А. К. Гаськов; ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина"; под ред. Г. Н. Щербаковой. – Электрон. данные. – Иваново: 2014. – 12 с: ил. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – Режим доступа: https://elib.ispu.ru/reader/book/2015030511204576700000748978	ЭБС «Book on Lime»	
3	Арутюнов В.А., Бухмиров В.В., Крупенников С.А. Математическое моделирование тепловой работы промышленных печей [Электронный ресурс] / Арутюнов В.А., Бухмиров В.В., Крупенников С.А. – М.: Металлургия, 1990. – 239 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	22

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	https://ivseu-vkr.bibliotech.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
7	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
8	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	Свободный
9	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
10	http://нэб.рф	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
11	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
12	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
13	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
14	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
15	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	Свободный
16	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
17	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) WebofScience	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
18	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
19	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
20	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
21	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
22	http://ispu.ru/node/11800	Официальный сайт кафедры ТОТ ИГЭУ учебно-методических материалов по курсу ТМО	Свободный

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице:

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 «Введение. Основные понятия тепломассообмена»		
Работа с конспектами лекций	Два способа использования теплоты. Тепломассообмен. Задачи ТМО Температурное поле. Изотермическая поверхность. Градиент температуры Количество теплоты. Тепловой поток. Удельные тепловые потоки Элементарные способы передачи теплоты. Сложный теплообмен. Расчет теплового потока в процессе теплопроводности, конвективного и лучистого теплообмена Теплоотдача. Коэффициенты конвективной и лучистой теплоотдачи	См уч. пособие [1] из списка основной литературы, конспект лекций
Раздел № 2 «Виды теплообмена»		
Работа с конспектами лекций	Основные понятия массообмена Классификация задач тепломассообмена	См. учебное пособие[1] из списка основной литературы, конспект лекций
Раздел № 3 «Теплопроводность»		
Работа с конспектами лекций	Основной закон теории теплопроводности Дифференциальные уравнения теплопроводности Частные случаи записи дифференциального уравнения теплопроводности Условия однозначности для решения дифференциального уравнения теплопроводности. Методы решения дифференциального уравнения теплопроводности Условия однозначности для решения дифференциального теплопроводности.	См. учебное пособие[1] из списка основной литературы, конспект лекций
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала к практическим занятиям №№ 1, 2, 3	См. учебное пособие[1] из списка основной литературы, конспект лекций, учебное пособие [3] из списка основной литературы, конспект лекций
Подготовка к текущему контролю ПК1	Стационарная теплопроводность. Передача теплоты через плоскую и цилиндрическую стенку.	См. учебное пособие[1] из списка основной литературы, конспект лекций, учебно-методическое пособие [4] из списка основной литературы
Подготовка к лабораторным работам	Подготовка к лабораторным работам № 1, 2. Изучение теоретического материала	См. учебное пособие[1] из списка основной литературы, конспект лекций, методические указания [8, 9] из списка основной литературы
Оформление отчетов и подготовка к защите лабораторных работ	Оформление отчетов и подготовка к защите по лабораторным работам №1, 2	См. учебное пособие[1] из списка основной литературы, конспект лекций, методические указания

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
		[8, 9] из списка основной литературы
Раздел № 4 «Конвективный теплообмен»		
Работа с конспектами лекций	Основные понятия и определения. Дифференциальные уравнения конвективного теплообмена. Понятие гидродинамического и теплового пограничного слоев Основы теории подобия. Закон конвективной теплоотдачи Вывод критериев подобия Уравнения подобия Применение эмпирических формул для расчета конвективной теплоотдачи. Теплоотдача при свободной конвекции Теплообмен при вынужденной конвекции	См. учебное пособие [1] из списка основной литературы, конспект лекций
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала к практическому занятию № 4.	См. учебное пособие [1] из списка основной литературы, конспект лекций
Подготовка к текущим контролям ТК1, ПК1	Повторение теоретического материала и решение типовых задач по теме «Конвективный теплообмен»	См. учебное пособие [1] из списка основной литературы, конспект лекций, методические указания [3] из списка основной литературы
Подготовка к лабораторной работе 3	Подготовка к лабораторным работам №№ 3, 4. Изучение теоретического материала	См. учебное пособие [1] из списка основной литературы, конспект лекций методические указания [10, 11] из списка основной литературы
Оформление отчетов и подготовка к защите по лабораторным работам	Оформление отчетов и подготовка к защите лабораторным работам №№ 3, 4.	См. учебное пособие [1] из списка основной литературы, конспект лекций, методические указания [10, 11] из списка основной литературы
Раздел № 5 «Теплообмен при фазовых превращениях»		
Работа с конспектами лекций	Теплообмен при конденсации Теплообмен при кипении	См. учебное пособие [1] из списка основной литературы, конспект лекций
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала к практическому занятию № 5	См. учебное пособие [1] из списка основной литературы, конспект лекций
Подготовка к текущим контролям ТК2	Повторение теоретического материала и решение типовых задач по теме «Теплообмен при фазовых превращениях»	См. учебное пособие [1] из списка основной литературы, конспект лекций
Подготовка к лабораторной работе	Подготовка к лабораторной работе №5. Изучение теоретического материала	См. учебное пособие [1] из списка основной литературы, конспект лекций, методические указания [12] из списка

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
		основной литературы
Оформление отчета и подготовка к защите по лабораторной работе	Оформление отчетов и подготовка к защите по лабораторной работе № 5	См. учебное пособие [1] из списка основной литературы, конспект лекций, методические указания [12] из списка основной литературы
Раздел № 6 «Радиационный теплообмен»		
Работа с конспектами лекций	Основные понятия и определения лучистого теплообмена . Понятие углового коэффициента. Теплообмен излучением в замкнутой системе, состоящей из двух тел, разделенных лучепрозрачной средой Радиационный теплообмен между газом и окружающей его замкнутой серой оболочкой	См. учебное пособие [1] из списка основной литературы, конспект лекций
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала к практическим занятиям №№ 6, 7.	См. учебное пособие [1] из списка основной литературы, конспект лекций, методические указания [6] из списка основной литературы
Подготовка к лабораторной работе	Подготовка к лабораторной работе №6. Изучение теоретического материала.	См. учебное пособие [1] из списка основной литературы, конспект лекций, методические указания [13] из списка основной литературы
Оформление отчета и подготовка к защите по лабораторной работе	Оформление отчета и подготовка к защите по лабораторной работе № 6.	См. учебное пособие [1] из списка основной литературы, конспект лекций, методические указания [13] из списка основной литературы
Раздел № 7 «Теплообменные аппараты»		
Работа с конспектами лекций	Классификация теплообменников. Виды расчетов теплообменников . Тепловой конструктивный и тепловой поверочный расчеты рекуперативного теплообменника	См. учебное пособие [1] из списка основной литературы, конспект лекций

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды.

Используемые в образовательном процессе лабораторные работы на ЭВМ и автоматизированные системы (АС) контроля знаний обучающихся приведены в таблице:

№	Наименование информационной технологии
1	Лабораторная работа на ЭВМ. «Исследование процесса нестационарной теплопроводности на численной имитационной математической модели» / Подгот. В.В. Бухмиров, Т.Е. Созинова и др.– Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2003.– (Компьютерный класс ауд. А-333, Лаборатория ТМО ауд. А-316)
2	Лабораторная работа на ЭВМ. «Исследование теплообмена излучением». – ИГЭУ, каф.ТОТ, 2010 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
3	Лабораторная работа на ЭВМ. «Исследование теплоотдачи при пленочном режиме кипения жидкости». – ИГЭУ, каф.ТОТ, 2010 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
4	Лабораторная работа на ЭВМ. «Исследование теплоотдачи при пузырьковом кипении жидкости». – ИГЭУ, каф.ТОТ, 2010 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
5	Лабораторная работа на ЭВМ. «Определение коэффициента теплоотдачи при естественной конвекции на обогреваемом цилиндре». – ИГЭУ, каф.ТОТ, 2010 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
6	Лабораторная работа на ЭВМ. «Определение коэффициента теплоотдачи методом регулярного режима». – ИГЭУ, каф.ТОТ, 2010 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
7	Лабораторная работа на ЭВМ. «Определение коэффициента теплопередачи при течении жидкости в трубе (труба в трубе)». – ИГЭУ, каф.ТОТ, 2010 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
8	Лабораторная работа на ЭВМ. «Исследование коэффициента теплопередачи при вынужденном течении жидкости в трубе круглого сечения (гладкая и оребренная трубы)». – ИГЭУ, каф.ТОТ, 2010 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
9	Лабораторная работа на ЭВМ. «Определение коэффициента теплопроводности твердых тел методом цилиндрического слоя». – ИГЭУ, каф.ТОТ, 2007 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
10	Лабораторная работа на ЭВМ. «Изучение стационарной теплопроводности методом имитационного моделирования». – ИГЭУ, каф.ТОТ, 2007 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
11	Лабораторная работа на ЭВМ. «Исследование теплоотдачи при естественной конвекции около горизонтального цилиндра методом имитационного моделирования». – ИГЭУ, каф.ТОТ, 2007 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
12	Лабораторная работа на ЭВМ. «Исследование теплоотдачи при вынужденном движении воздуха в трубе методом имитационного моделирования». – ИГЭУ, каф.ТОТ, 2007 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
13	Лабораторная работа на ЭВМ. «Исследование работы теплообменного аппарата при имитационном моделировании». – ИГЭУ, каф.ТОТ, 2007 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
14	АС контроля знаний студентов. Защита ЛР. «Определение коэффициента теплопроводности методом цилиндрического слоя»: Контролирующая программа в оболочке «Attestat» / Подгот. В.В. Бухмиров, Д.В. Ракутина. – Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2014 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
15	АС контроля знаний студентов. Защита ЛР. «Определение коэффициента теплопроводности методом пластины»: Контролирующая программа в оболочке «Attestat» / Подгот. В.В. Бухмиров, Д.В. Ракутина. – Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2014 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
16	АС контроля знаний студентов. Защита ЛР. «Исследование теплоотдачи при вынужденном движении воздуха в трубе»: Контролирующая программа в оболочке «Attestat» / Подгот. В.В. Бухмиров, Д.В. Ракутина. – Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2014 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
17	АС контроля знаний студентов. Защита ЛР. «Исследование теплоотдачи при естественной конвекции около вертикального цилиндра методом имитационного моделирования»: Контролирующая программа в оболочке «Attestat» / Подгот. В.В. Бухмиров, Ю.С. Д.В. Ракутина. – Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2014 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
18	АС контроля знаний студентов. Защита ЛР. «Исследование теплоотдачи при кипении»: Контролирующая программа в оболочке «Attestat» / Подгот. В.В. Бухмиров, Д.В. Ракутина. –

№	Наименование информационной технологии
	Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2014 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
19	АС контроля знаний студентов. Защита ЛР. «Исследование теплообмена в теплообменнике типа «труба в трубе»»: Контролирующая программа в оболочке «Attestat» / Подгот. В.В. Бухмиров, Д.В. Ракутина. – Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2014 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
20	АС контроля знаний студентов. Защита ЛР. «Исследование процесса нестационарной теплопроводности твердых тел на имитационной математической модели»: Контролирующая программа в оболочке «Attestat» / Подгот. В.В. Бухмиров, Д.В. Ракутина. – Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2014 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
21	АС контроля знаний студентов. Защита ЛР. «Исследование процесса нестационарной теплопроводности и термонапряженного состояния твердых тел на имитационной математической модели»: Контролирующая программа в оболочке «Attestat» / Подгот. В.В. Бухмиров, Д.В. Ракутина. – Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2014 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
22	АС контроля знаний студентов. Защита ЛР. «Определение интегральной степени черноты твердого тела»: Контролирующая программа в оболочке «Attestat» / Подгот. В.В. Бухмиров, Д.В. Ракутина. – Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2014 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
23	АС контроля знаний студентов. Защита ЛР. «Определение коэффициента теплопередачи через гладкую и оребренную трубы»: Контролирующая программа в оболочке «Attestat» / Подгот. В.В. Бухмиров, Д.В. Ракутина. – Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2014 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
24	АС контроля знаний студентов. Защита ЛР. «Исследование теплообмена в пластинчатом теплообменнике: Контролирующая программа в оболочке «Attestat» / Подгот. В.В. Бухмиров, М.В. Пророкова. – Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2017 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
25	Интернет-тренажер по курсу «Тепломассообмен»: Обучающая программа в оболочке «Attestat» / Подгот. В.В. Бухмиров, Д.В. Ракутина – Иваново, ИГЭУ, каф. ТОТ, 2010 г. (Компьютерный класс ауд. А-333)

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
3	Программа «Attestat»	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором между кафедрами ТОТ и АЭС ИГЭУ

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа,	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	текущего контроля и промежуточной аттестации	
3	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
3	Лаборатория «Компьютерный класс» для проведения занятий семинарского типа (А-333)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютеры с доступом в электронную информационно- образовательную среду университета и установленными специальными программами, приведёнными в подразделе 9.2.
4	Лаборатория «Тепломассообмен» для проведения занятий семинарского типа (А-316)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Лабораторные стенды: – Определение коэффициента теплопроводности твердого тела методом цилиндрического слоя (2 шт.); – Определение коэффициента теплопередачи через гладкую и орезанную трубу (2 шт.); – Определение коэффициента теплоотдачи при свободной конвекции воздуха около поверхности горизонтальной или вертикальной труб (2 шт.); – Определение коэффициента теплоотдачи при пузырьковом кипении воды в большом объеме (2 шт.); – Определение коэффициента излучения серого тела (2 шт.); – Исследование теплообмена в теплообменнике типа «труба в трубе» (2 шт.); – Исследование теплообмена в пластинчатом теплообменнике (1 шт.).
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Безопасность жизнедеятельности»

Уровень высшего образования	Специалитет
Направление подготовки/специальность	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Направленность (профиль)/специализация образовательной программы	Проектирование и эксплуатация атомных станций
Форма обучения	Очная
Выпускающая кафедра	Атомные электрические станции
Кафедра разработчик	Атомные электрические станции
Год начала подготовки	2019

Иваново, 2019

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний о охране труда, производственной санитарии, основам промышленной безопасности, способам оказания первой помощи, формирование умений создания безопасных и безвредных условий жизни и деятельности человека, приобретение практических навыков организации безопасных и безвредных условий жизни и деятельности человека, основ оказания первой помощи, навыками применения методов обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>готовность к оценке и контролю соблюдения экологической безопасности, техники безопасности, норм и правил производственной санитарии и охраны труда, пожарной, радиационной и ядерной безопасности, к обеспечению надежности и безопасности при эксплуатации АС, применению основных методов защиты производственного персонала и населения от последствий возможных аварий, катастроф и стихийных бедствий (ПК-7)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Нормы экологической безопасности, техники безопасности, норм и правил производственной санитарии и охраны труда, пожарной, радиационной и ядерной безопасности, нормы и правила обеспечения эффективной и безопасной эксплуатации, методы обеспечения надежности и безопасности при эксплуатации АС З(ПК-7) – 1	Теоретические основы и закономерности процессов, приводящих к возникновению вредных, опасных и поражающих факторов чрезвычайных ситуаций, нормы и правила обеспечения эффективной и безопасной эксплуатации, методы обеспечения надежности и безопасности при эксплуатации АС РО-1
Основные методы защиты производственного персонала и населения от последствий возможных аварий, катастроф и стихийных бедствий З(ПК-7) – 2	методы защиты от вредных, опасных и поражающих факторов, способы оказания первой помощи и методы защиты от вредных, опасных и поражающих факторов РО-2
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Проводить контроль, анализ и оценку соблюдения экологической безопасности, техники безопасности, норм и правил производственной санитарии и охраны труда, пожарной, радиационной и ядерной безопасности У(ПК-7) – 1	проводить контроль, анализ и оценку соблюдения экологической безопасности, техники безопасности, норм и правил производственной санитарии и охраны труда, пожарной, радиационной и ядерной безопасности при эксплуатации АС РО-3
Выбирать основные методы защиты производственного персонала и населения от последствий возможных аварий, катастроф и стихийных бедствий У(ПК-7) – 2	выбирать основные методы защиты производственного персонала и населения от последствий возможных аварий, катастроф и стихийных бедствий РО-4
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Безопасными приемами и методами выполнения операций при эксплуатации оборудования и систем АС при соблюдении норм экологической безопасности, техники безопасности, норм и правил производственной санитарии и охраны труда, пожарной, радиационной и ядерной безопасности В(ПК-7) – 1	безопасными приемами и методами выполнения операций по эксплуатации оборудования и систем АС при соблюдении норм экологической безопасности, техники безопасности, норм и правил производственной санитарии и охраны труда, пожарной, радиационной и ядерной безопасности РО-5
Основными методами и способами защиты производственного персонала и населения от последствий возможных аварий, катастроф и стихийных бедствий В(ПК-7) – 2	основными методами и способами защиты производственного персонала и населения от последствий возможных аварий, катастроф и стихийных бедствий РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО – программы специалитета по направлению подготовки 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг со специализацией– Проектирование и эксплуатация атомных станций.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 56 часов (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Введение. Цели и задачи курса, его место в системе знаний специалиста	1	–	–			2	3
2	Правовые и организационные основы охраны труда	2	–	2			4	8
3	Основы промышленной безопасности	2	–	2			6	10
4	Основы пожарной безопасности на АЭС	3	–	2			8	13
5	Производственный травматизм и профессиональные заболевания	2	–	2			2	6
6	Нормативно-технические основы производственной санитарии Вредные производственные факторы	2	–	2			6	10
7	Элементы теории идентификации опасностей	1	–	2			2	5
8	Основы безопасности в чрезвычайных ситуациях	2	–	2			2	6
9	Основные санитарно-гигиенические требования к АЭС	4	–	2			4	10
10	Обеспечение безопасности при монтаже и ремонте оборудования АЭС	2	–	2			2	6
11	Меры безопасности при эксплуатации сосудов и трубопроводов, работающих под давлением	2		2			2	6
12	Электробезопасность	4		2			2	8
13	Оказание доврачебной помощи пострадавшим при несчастных случаях	5		2			10	17
	Промежуточная аттестация	Экзамен						36
ИТОГО по дисциплине		32		24			52	144

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование и краткое содержание	Планируемые результаты обучения
1	Введение. Цели и задачи курса, его место в системе знаний специалиста. Жизнь и деятельность человека как процесс непрерывного взаимодействия человека с окружающей Средой. Виды взаимодействий. Последствия взаимодействий в зависимости от количества и интенсивности взаимодействий. Понятие о вредных и опасных производственных факторах. Понятие о проблеме БЖД, причины её обострения на современном этапе развития цивилизации и в России	РО–1, РО–4
2	Правовые и организационные основы охраны труда. Основные законодательные акты и нормативные документы по охране труда и защите от ЧС. Организация управления охраной труда в стране и на предприятии. Ответственность должностных лиц за нарушение требований ОТ. Государственный надзор и общественный контроль за соблюдением требований ОТ. Понятие о производственном травматизме, расследование и учет несчастных случаев, возмещение пострадавшему ущерба, причиненного н.с. методы анализа травматизма. Понятие о сертификации рабочих мест по условиям труда и травмобезопасности оборудования. Льготы работающим во вредных условиях. Планирование и финансирование мероприятий по охране труда. Организация работы по созданию здоровых и безопасных условий труда на АЭС. Система управления охраной труда на АЭС. Условия труда. Инструктаж и обучение безопасным методам труда. Организация работы кабинета охраны труда. Знаки безопасности. Медицинское освидетельствование персонала.	РО–1, РО–4
3	Основы промышленной безопасности. Безопасность эксплуатации оборудования АЭС. Общие требования безопасной эксплуатации оборудования. Регистрация оборудования, трубопроводов и выдача разрешений на их эксплуатацию. Требования к контрольно-измерительным приборам, предохранительным устройствам и арматуре. Контроль за состоянием материалов оборудования АЭС. Органы государственного надзора. Радиационная безопасность. Источники радиационной опасности на АЭС. Основные положения Норм и Правил по РБ. Технические меры по радиационной защите на АЭС. Организационные мероприятия по радиационной безопасности. Средства индивидуальной защиты при работе с радиоактивными веществами. Радиационный контроль на АЭС. Мероприятия по защите персонала и населения в случае радиационной аварии. Органы государственного надзора. Требования безопасности при подъеме и перемещении грузов. Основные требования безопасности при эксплуатации грузоподъемных машин. Освидетельствование, обслуживание и ремонт ГПМ. Меры безопасности при производстве погрузочно-разгрузочных работ. Требования безопасности к внутреннему транспорту. Органы государственного надзора	РО–1, РО–4
4	Основы пожарной безопасности на АЭС. Основные факторы пожарной опасности. Сведения о процессе горения и взрыве. Взрывоопасные свойства веществ. Категории производств по пожаро-взрывоопасности. Основы обеспечения взрыво-пожаробезопасности на предприятиях энергетики. Пожарная опасность оборудования АЭС. Строительные меры пожарной профилактики, особенности профилактики пожаров и взрывов на АЭС. Противопожарные преграды и разрывы. Огнестойкость строительных конструкций. Основные принципы предотвращения пожаров. Защита от статического	РО–1, РО–4

№ п/п	Наименование и краткое содержание	Планируемые результаты обучения
	электричества. Молниезащита зданий и сооружений. Способы и средства тушения пожара. Основные принципы тушения. Огнетушащие вещества. Противопожарное водоснабжение. Первичные средства пожаротушения. Автоматические установки. Средства пожарной сигнализации и связи. Организация ликвидации пожаров на АЭС. Безопасная эвакуация людей. Организация пожарной охраны и пожарной надзор. Ответственность за противопожарную безопасность. Государственный пожарный надзор. Противопожарный инструктаж и пожарно-технический минимум.	
5	Производственный травматизм и профессиональные заболевания. Понятия о производственном травматизме и профессиональных заболеваниях. Причины травматизма и профзаболеваний. Расследование и учет несчастных случаев на производстве. Анализ производственного травматизма и профзаболеваний. Отчетная документация.	РО–1, РО–4
6	Нормативно-технические основы производственной санитарии Вредные производственные факторы. <u>Основные метеорологические параметры</u> и их влияние на организм человека. Гигиеническое нормирование производственного микроклимата. Контроль за состоянием метеорологических условий. Принципы нормирования. Методы обеспечения нормальных метеоусловий. <u>Производственное освещение.</u> Общие требования к производственному освещению. Влияние на организм. Искусственное, естественное освещение - принципы нормирования, методы контроля. Основы расчета осветительных установок. <u>Производственные шумы и вибрации.</u> Показатели, характеризующие шум и вибрацию. Нормирование шума и вибрации. Влияние на организм человека. Методы борьбы с шумом и вибрацией. <u>Вредные выбросы в рабочей зоне (кроме радиоактивных).</u> Классификация по действию на организм человека. Основы нормирования. Основные источники выбросов в энергетических производствах. Методы защиты: в источнике, на путях распространения (коллективные и индивидуальные)	РО–1, РО–4
7	Элементы теории идентификации опасностей. Элементы организации безопасной эксплуатации действующего оборудования	РО–1, РО–4
8	Основы безопасности в чрезвычайных ситуациях. Особенности развития ЧС при аварии на различных видах производств. Организационные методы ликвидации последствий ЧС. Особенности развития ЧС при аварии на различных видах складов АХОВ. Защита работников и населения при химических авариях	РО–1, РО–4
9	Основные санитарно-гигиенические требования к АЭС. Основные санитарно-гигиенические требования к размещению АЭС, планировке ее территории, производственным зданиям и помещениям, Требования к санитарно-гигиеническим устройствам, системам вентиляции и отопления	РО–1, РО–4
10	Обеспечение безопасности при монтаже и ремонте оборудования АЭС. Меры безопасности при монтаже и ремонте тепломеханического оборудования. Меры безопасности при производстве работ повышенной опасности. Меры безопасности при пусконаладочных работах. Меры безопасности при пользовании инструментом и приспособлениями. Меры безопасности при производстве сварочных работ и дефектоскопии	РО–1, РО–4
11	Меры безопасности при эксплуатации сосудов и трубопроводов, работающих под давлением. Основные требования безопасной эксплуатации. Регистрация и техническое освидетельствование. Требования к контрольно-измерительным приборам, предохранительным устройствам и арматуре. Требования безопасности при перевозке и хранении баллонов со сжиженными газами	РО–1, РО–4
12	Электробезопасность. Действия электрического тока на организм человека. Условия поражения электрическим током. Классификация электроустановок и помещений. Защитные меры в электроустановках.	РО–1, РО–4

№ п/п	Наименование и краткое содержание	Планируемые результаты обучения
	Средства защиты, используемые в электроустановках. Защита от действия электромагнитного поля. Мероприятия по безопасности при выполнении работ в электроустановках. Органы государственного надзора	
13	Оказание доврачебной помощи пострадавшим при несчастных случаях. Электротравмы, ожоги, отморожения, кровотечения, переломы, вывихи, утопление, тепловой удар, отравление, радиационное поражение	РО–1, РО–4

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

3.3.2. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование и краткое содержание	Планируемые результаты обучения
1 – 3	3	Основы промышленной безопасности	РО–2, РО–5
4 – 6	6	Нормативно-технические основы производственной санитарии. Вредные производственные факторы	РО–2, РО–5
7 – 8	9	Основные санитарно-гигиенические требования к АЭС	РО–2, РО–5
9 – 10	12	Электробезопасность. Защитные меры в электроустановках. Средства защиты, используемые в электроустановках.	РО–2, РО–5
11 – 12	13	Оказание доврачебной помощи пострадавшим при несчастных случаях	РО–2, РО–5

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций	РО-1, 4
2	Работа с конспектами лекций	РО-1, 4
3	Работа с конспектами лекций	РО-1, 4
	Подготовка к лабораторным занятиям	РО-2, 3,5,6
4	Работа с конспектами лекций	РО-1, 4
5	Работа с конспектами лекций	РО-1, 4
6	Работа с конспектами лекций	РО-1, 4
	Подготовка к лабораторным занятиям	РО-2, 3,5,6
7	Работа с конспектами лекций	РО-1, 4
8	Работа с конспектами лекций	РО-1, 4
9	Работа с конспектами лекций	РО-1, 4
	Подготовка к лабораторным занятиям	РО-2, 3,5,6
10	Работа с конспектами лекций	РО-1, 4
11	Работа с конспектами лекций	РО-2, 3,5,6
12	Работа с конспектами лекций	РО-1, 4
	Подготовка к лабораторным занятиям	РО-3, 6
13	Работа с конспектами лекций	РО-1, 4
	Подготовка к лабораторным занятиям	РО-2, 3,5,6

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе «РИТМ»;
- промежуточная аттестация в 8 семестре - экзамен.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль успеваемости проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля успеваемости служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1.ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Еремин, В.Г. Безопасность жизнедеятельности в энергетике. - М.: Издательский центр / В.Г. Еремин «Академия», 2010, – 400 с.	Библиотека ИГЭУ	33
2.	Бескrestнов Н.В. Охрана труда на атомных станциях. - М.: Энергоатомиздат / Н.В. Бескrestнов 1989. – 280 с.	Библиотека ИГЭУ	25

6.2.ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Охрана труда в энергетике /Под ред. Б.Д. Князевского - М.: Энергоатомиздат, 1983 г. – 336 с.	Библиотека ИГЭУ	30
2.	Рихтер Л.А. Охрана водного и воздушного бассейнов от выбросов ТЭС- М.: Энергоатомиздат, 1981. – 120 с.	Библиотека ИГЭУ	36

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
3.	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
4.	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
5.	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
6.	https://ivseu.bibliotech.ru	БиблиоТех: электронно-библиотечная система ИГЭУ	По логину и паролю
7.	https://ivseu-vkr.bibliotech.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
8.	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
9.	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	По логину и паролю
10.	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
11.	http://нэб.рф	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
12.	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
13.	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
14.	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
15.	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
16.	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	Свободный
17.	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
18.	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Webof-Science	Свободный
19.	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный
20.	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
21.	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
22.	\\10.2.128.165\Consultant\ConsultantPlus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
23.	https://grebennikon.ru	Электронная библиотека «Grebennikon»	По логину и паролю
24.	http://vestnik.ispu.ru	Вестник Ивановского государственного энергетического университета: научный журнал	Свободный
25.	https://www.rbc.ru	РБК: информационный портал	Свободный
26.	https://www.intuit.ru	Национальный открытый университет «Интуит»	Свободный
27.	https://openedu.ru	Национальная платформа открытого образования	Свободный

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 «Введение. Цели и задачи курса, его место в системе знаний специалиста»		
Работа с конспектами лекций	Усвоить жизнь и деятельность человека как процесс непрерывного взаимодействия человека с окружающей Средой и виды взаимодействий с ней; понятие о вредных и опасных производственных факторах.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях и в литературе [6.1.1, глава 1, 6.1.2, глава 1]
Раздел № 2 «Правовые и организационные основы охраны труда»		
Работа с конспектами лекций	Необходимо усвоить основные законодательные акты и нормативные документы по охране труда и защите от ЧС; ответственность должностных лиц за нарушение требований ОТ; Государственный надзор и общественный контроль за соблюдением требований ОТ. Система управления охраной труда на АЭС. Условия труда. Инструктаж и обучение безопасным методам труда. Организация	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях и в литературе [6.1.2, глава 5, 6.2.1,

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	работы кабинета охраны труда. Знаки безопасности. Медицинское освидетельствование персонала	главы 1, 2]
Раздел № 3 «Основы промышленной безопасности»		
Работа с конспектами лекций	Основные вопросы, на которые следует обратить внимание: – безопасность эксплуатации оборудования АЭС; – требования к контрольно-измерительным приборам, предохранительным устройствам и арматуре; – органы государственного надзора; – радиационная безопасность; – требования безопасности при подъеме и перемещении грузов	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях и в литературе [6.1.1, главы 10, 11, 6.2.1, глава 5]
Подготовка к лабораторным занятиям	Темы и вопросы, связанные с организацией и обеспечением безопасности промышленных производств на примере атомной станции	Самостоятельное выполнение заданий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел № 4 «Основы пожарной безопасности на АЭС»		
Работа с конспектами лекций	Основные вопросы, которые следует изучить в этом разделе: основные факторы пожарной опасности; категории производств по пожаро-взрывоопасности; основы обеспечения взрывопожаробезопасности на предприятиях энергетики; основные принципы предотвращения пожаров; огнетушащие вещества; противопожарный инструктаж и пожарно-технический минимум	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях и в литературе [6.1.1, глава 14, 6.2.1, раздел V]
Раздел № 5 «Производственный травматизм и профессиональные заболевания»		
Работа с конспектами лекций	Особенно внимательно следует изучить: причины травматизма и профзаболеваний	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях и в литературе [6.2.1, глава 4]
Раздел № 6 «Нормативно-технические основы производственной санитарии Вредные производственные факторы»		
Работа с конспектами лекций	Необходимо знать: основные метеорологические параметры и их влияние на организм человека; производственное освещение; общие требования к производственному освещению; производственные шумы и вибрации. Показатели, характеризующие шум и вибрацию. Нормирование шума и вибрации. Влияние на организм человека. Методы борьбы с шумом и вибрацией; вредные выбросы в рабочей зоне (кроме радиоактивных). Основные источники выбросов в энергетических производствах. Методы защиты	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях и в литературе [6.1.1, глава 5, 6.2.2, глава 2]
Подготовка к лабораторным занятиям	Темы и вопросы, связанные с обеспечением производственной санитарии на атомной станции и организации безопасности работающих в условиях возможного влияния вредных и опасных факторов производства.	Самостоятельное выполнение заданий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел № 7 «Элементы теории идентификации опасностей»		
Работа с конспектами лекций	Внимательно следует изучить способы организации безопасной экс-	Чтение и усвоение

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
ми лекций	плутации действующего оборудования АС	ние материала, изложенного на лекциях и в литературе [6.1.1, глава 8, 6.2.2, раздел V]
Раздел № 8 «Основы безопасности в чрезвычайных ситуациях»		
Работа с конспектами лекций	Необходимо знать особенности развития ЧС при аварии на различных видах производств	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях и в литературе [6.1.1, главы 14,15, 6.1.2, глава 4]
Раздел № 9 «Основные санитарно-гигиенические требования к АЭС»		
Работа с конспектами лекций	Внимательно следует изучить основные санитарно-гигиенические требования к размещению АЭС, планировке ее территории, производственным зданиям и помещениям; требования к санитарно-гигиеническим устройствам, системам вентиляции и отопления	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях и в литературе [6.1.1, глава 11, 6.1.2, глава 3, 6.2.1, главы 10–14]
Подготовка к лабораторным занятиям	Темы и вопросы, связанные с организацией производственной санитарии на площадке атомной станции, в зданиях и сооружениях, производственных помещениях.	Самостоятельное выполнение заданий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел № 10 «Обеспечение безопасности при монтаже и ремонте оборудования АЭС»		
Работа с конспектами лекций	Необходимо знать: меры безопасности при монтаже и ремонте тепломеханического оборудования и при производстве работ повышенной опасности; меры безопасности при пусконаладочных работах.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях и в литературе [6.2.1, раздел IV]
Раздел № 11 «Меры безопасности при эксплуатации сосудов и трубопроводов, работающих под давлением»		
Работа с конспектами лекций	При подготовке к занятию основное внимание следует обратить на: основные требования безопасной эксплуатации сосудов и трубопроводов, работающих под давлением; требования безопасности при перевозке и хранении баллонов со сжиженными газами	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях и в литературе [6.2.1, глава 2 (2.7)]
Раздел № 12 «Электробезопасность»		
Работа с конспектами лекций	Необходимо знать: действия электрического тока на организм человека; условия поражения электрическим током; классификация электроустановок и помещений; защитные меры в электроустановках;	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях и в литературе [6.2.1, глава 7]
Подготовка к лабораторным занятиям	Темы и вопросы, связанные с пониманием физических и биологических основ действия электрического тока на организм человека.	Самостоятельное выполнение за-

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	Способы предотвращения и защиты от поражения электрическим током.	даний. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел № 13 «Оказание доврачебной помощи пострадавшим при несчастных случаях»		
Работа с конспектами лекций	Внимательно следует изучить и знать признаки: электротравм, ожогов, отморожений, кровотечений, переломов, вывихов, утоплений, тепловых ударов, отравлений, радиационных поражений	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях и в литературе [6.2.1, глава 15]
Подготовка к лабораторным занятиям	Темы и вопросы, связанные классификацией, признаками повреждений при несчастных случаях. Способы оказания доврачебной помощи пострадавшим.	Самостоятельное выполнение заданий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- чтение лекций с использованием презентаций;
- использование компьютерного тестирования в ходе проведения текущего контроля успеваемости.

9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1.	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2.	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
3.	Microsoft Visio	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
4.	Microsoft Project	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензи-

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
		онным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
5.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (В-435, В-444)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест –45) Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Проектор Экран
6.	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации(В-435, В-444)	Специализированная мебель для (45) Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Проектор Экран Набор учебно-наглядных пособий
7.	Лаборатория для проведения занятий лабораторного типа (А-332)	Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета (12)
8.	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Лабораторный стенд «Механика жидкостей и газов» (3 шт.).

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

Дисциплина относится к дисциплинам базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО – программы специалитета по направлению подготовки 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг со специализацией – Проектирование и эксплуатация атомных станций.

Дисциплина реализуется на инженерно-физическом факультете кафедрой Атомных электрических станций.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника:

- способность использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9)
- способность проводить анализ и оценку степени экологической опасности производственной деятельности человека на стадиях исследования, проектирования, производства и эксплуатации технических объектов, владеть основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ПК-8)

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов, связанных с правовыми и организационными основами охраны труда; основами промышленной безопасности; основами пожарной безопасности на АЭС; производственным травматизмом и профессиональными заболеваниями; нормативно-техническими основами производственной санитарии; вредными производственными факторами; элементами теории идентификации опасностей; основами безопасности в чрезвычайных ситуациях; основными санитарно-гигиеническими требованиями к АЭС; обеспечением безопасности при монтаже и ремонте оборудования АЭС; мерами безопасности при эксплуатации сосудов и трубопроводов, работающих под давлением; электробезопасностью; оказанием доврачебной помощи пострадавшим при несчастных случаях.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 56 часов.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Тепломассообмен в ядерных энергетических установках»

Уровень высшего образования

специалитет

Направление подготовки

**14.05.02 Атомные станции: проектирование,
эксплуатация и инжиниринг**

Специализация
образовательной программы

Проектирование и эксплуатация атомных станций

Форма обучения

очная

Кафедра-разработчик РПД

Теоретические основы теплотехники

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение знаний о фундаментальных законах и моделях переноса теплоты и массы в неподвижных и движущихся средах, о методах экспериментального изучения процессов тепломассообмена, моделирования и экспериментального исследования процессов тепломассообмена в теплотехнических установках и расчета потоков теплоты и массы, полей температуры и концентрации компонентов смесей в элементах этих установок, умений адаптировать стандартные методики выполнения эксперимента для решения конкретных экспериментальных задач тепломассообмена в теплотехнических установках.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице:

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способность использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Фундаментальные законы и модели переноса теплоты и массы в неподвижных и движущихся средах, методы математического моделирования и экспериментального исследования процессов тепломассообмена – З(ОПК-1)-12	Фундаментальные законы и модели переноса теплоты и массы в неподвижных и движущихся средах, методы математического моделирования и экспериментального исследования процессов тепломассообмена – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Рассчитывать процессы тепломассообмена в теплотехническом оборудовании, выбирая соответствующий математический аппарат, проводить экспериментальные исследования процессов тепломассообмена, применять методы математического моделирования к расчету и анализу процессов тепломассообмена – У(ОПК-1)-12	Рассчитывать процессы тепломассообмена в теплотехническом оборудовании, выбирая соответствующий математический аппарат, проводить экспериментальные исследования процессов тепломассообмена, применять методы математического моделирования к расчету и анализу процессов тепломассообмена – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками идентификации процессов тепломассообмена в теплотехническом оборудовании, навыками расчета и анализа процессов тепломассообмена, навыками математического моделирования процессов тепломассообмена – В(ОПК-1)-12	Навыками идентификации процессов тепломассообмена в теплотехническом оборудовании, навыками расчета и анализа процессов тепломассообмена, навыками математического моделирования процессов тепломассообмена – РО-3
ПК-4 Готовность использовать знания по теоретическим основам функционирования технологических схем, систем и оборудования АС, по конструкциям и характеристикам оборудования АС, по режимам работы, основным принципам эксплуатации и основам обеспечения безопасности АС, нормативным требованиям к проектированию и эксплуатации АС в своей профессиональной деятельности	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Законы переноса теплоты и массы в элементах оборудования АС – 3 (ПК-4)-1	Законы переноса теплоты и массы в элементах оборудования АС – РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Выявлять законы и физико-математические модели для расчета и анализа процессов тепломассообмена в теплоэнергетических и теплотехнологических установках – У (ПК-4)-1	Выявлять законы и физико-математические модели для расчета и анализа процессов тепломассообмена в теплоэнергетических и теплотехнологических установках – РО-5
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками применения основных законов тепломассообмена для разрешения проблем, возникающих в теплотехнических установках и их элементах – В (ПК-4)-1	Навыками применения основных законов тепломассообмена для разрешения проблем, возникающих в теплотехнических установках и их элементах – РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Тепломассообмен в ядерных энергетических установках» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины» учебного плана ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины (модули), практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 46 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице:

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Основы теории теплопроводности	4	–	4	–	–	2	10
2	Нестационарная теплопроводность	6	10	6	–	–	10	32
3	Стационарная теплопроводность	2	2	–	–	–	8	12

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы		
4	Конвективный теплообмен	2	2	4	–	–	8	16
5	Теплогидравлический расчет активной зоны ЯЭУ	2	–	–	–	–	5	7
6	Основы теории массообмена	2	–	–	–	–	2	4
Промежуточная аттестация		экзамен						27
ИТОГО по дисциплине		18	14	14	-	–	35	108

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Основы теории теплопроводности	РО-1, РО-4
1.1	Температурное поле. Градиент температуры. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности.	РО-1, РО-4
1.2	Вывод нелинейного дифференциального уравнения теплопроводности. Линейное дифференциальное уравнение теплопроводности. Коэффициент температуропроводности. Частные случаи записи дифференциального уравнения теплопроводности.	РО-1, РО-4
1.3	Условия однозначности, необходимые для решения дифференциального уравнения теплопроводности. Классификация методов решения дифференциального уравнения теплопроводности.	РО-1, РО-4
2	Нестационарная теплопроводность	РО-1, РО-4
2.1	Температурное поле в телах классической формы при граничных условиях 1-го, 2-го и 3-го рода. Квазистационарный и регулярный режимы теплообмена.	РО-1, РО-4
2.2	Аналитическое решение краевой задачи теории теплопроводности для тел классической формы при граничных условиях 1-го, 2-го и 3-го рода	РО-1, РО-4
2.3	Применение метода конечных разностей к решению краевой задачи теории теплопроводности. Идея метода и понятие разностной схемы. Явная разностная схема.	РО-1, РО-4
3	Стационарная теплопроводность	РО-1, РО-4
3.1	Теплопроводность неограниченной пластины при наличии внутренних источников теплоты. Аналитическое решение при граничных условиях 3-го и 1-го рода. Температурное поле пластины. Поле градиента температуры.	РО-1, РО-4
3.2	Теплопроводность однородного цилиндрического стержня при наличии внутренних источников теплоты. Аналитическое решение при граничных условиях 3-го и 1-го рода. Температурное поле стержня. Поле градиента температуры.	РО-1, РО-4
3.3	Теплопроводность цилиндрической стенки при наличии внутренних источников теплоты. Аналитическое решение при граничных условиях 3-го и 1-го рода. Температурное поле цилиндрической стенки и поле градиента температуры при различной организации внешнего отвода теплоты.	РО-1, РО-4
4	Конвективный теплообмен	РО-1, РО-4

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
4.2	Особенности теплообмена в АЗ ЯР	РО-1, РО-4
4.1	Конвективная теплоотдача в жидких металлах.	РО-1, РО-4
5	Теплогидравлический расчет активной зоны ЯЭУ	РО-1, РО-4
5.1	Параметры двухфазной смеси в трубах.	РО-1, РО-4
5.2	Особенности теплообмена в активной зоне реактора. Межканальное взаимодействие.	РО-1, РО-4
5.3	Покальная методика расчета (метод ячеек).	РО-1, РО-4
6	Основы теории массообмена	РО-1, РО-4
6.1	Массообмен. Аналогия процессов теплообмена и массообмена. Масса, плотность и концентрация в бинарной смеси. Поток массы. Плотность потока массы. Виды массообмена.	РО-1, РО-4
6.2	Диффузия (закон Фика). Уравнение массоотдачи. Термическая диффузия (эффект Соре). Диффузионный термический эффект (эффект Дюфо). Бародиффузия.	РО-1, РО-4

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
2	Аналитическое решение КЗТТ при ГУ I рода	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
2	Аналитическое решение КЗТТ при ГУ III рода	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
2	Расчет нестационарной теплопроводности методом сеток при ГУ I рода	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
2	Расчет нестационарной теплопроводности методом сеток при ГУ II рода	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
2	Расчет нестационарной теплопроводности методом сеток при ГУ III рода	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
3	Расчет стационарной теплопроводности для неограниченной пластины при наличии внутренних источников теплоты. Расчет стационарной теплопроводности для неограниченного однородного стержня при наличии внутренних источников теплоты	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
4	Конвективный теплообмен в ЯЭУ	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
2	Исследование процесса нестационарной теплопроводности на имитационной математической модели	РО-2, РО-5
4	Определение тепловых свойств твердых тел методом регулярного режима	РО-2, РО-5
5	Определение коэффициента теплоотдачи при конденсации водяного пара	РО-2, РО-5

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Не предусмотрено выполнение курсовых проектов и расчетно-графических работ.

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
2, 3, 4, 6	Оформление отчета и подготовка к защите по лабораторным работам 1–3	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5
2	Повторение теоретического материала и решение типовых задач по теме «Аналитическое решение КЗТТ». Подготовка к текущему контролю ПК1	РО-2, РО-5, РО-6
3	Повторение теоретического материала и решение типовых задач по теме «Расчет стационарной теплопроводности при наличии внутренних источников теплоты». Подготовка к текущему контролю ПК2	РО-2, РО-5, РО-6
1 – 7	Выполнение домашних заданий и изучение теоретического материала к практическим занятиям	РО-1, РО-4, РО-2, РО-3
1 – 7	Подготовка к экзамену	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора университета в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1 настоящей РПД.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Бухмиров, Вячеслав Викторович. Тепломассообмен [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров / В. В. Бухмиров ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".— Иваново, 2014. https://elibr.ispu.ru/reader/book/2018101110174275300002738319	ЭБС «Book on Lime»	
3	Бухмиров, Вячеслав Викторович. Справочные материалы для решения задач по курсу "Тепломассообмен" [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Бухмиров, Д. В. Ракутина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. теоретических основ теплотехники.— Электрон. данные.— Иваново: Б.и., 2017.—Загл. с титул. экрана.— Электрон. версия печат. публикации.— https://elibr.ispu.ru/reader/book/2019012112500946700002739626	ЭБС «Book on Lime»	
4	Бухмиров, Вячеслав Викторович. Пакет задач по разделу "Стационарная теплопроводность и теплопередача" курса ТМО [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / В. В. Бухмиров, Т. Е. Созинова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".— Иваново, 2018. https://elibr.ispu.ru/reader/book/2019032811392154200002733358	ЭБС «Book on Lime»	
5	Бухмиров, Вячеслав Викторович. Расчет теплопередачи через непроницаемые стенки. [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению расчетно-графической работы по курсу ТМО / В. В. Бухмиров, Т. Е. Созинова, Ю. С. Солнышкова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. теоретических основ теплотехники ; под ред. Д. В. Ракутиной.— Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—28 с: ил. — Загл. с тит. экрана.— Электрон. версия печат. публикации.— Режим доступа: https://elibr.ispu.ru/reader/book/2015100815425525500000742201	ЭБС «Book on Lime»	
6	Бухмиров, Вячеслав Викторович. Пакет задач по разделу "Радиационный теплообмен" курса ТМО [Электронный ресурс]: методические указания / В. В. Бухмиров, Т. Е. Созинова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. теоретических основ теплотехники.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2013.—68 с.— Загл. с титул. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://elibr.ispu.ru/reader/book/2014030422192250281900003269	ЭБС «Book on Lime»	
7	Исследование процесса нестационарной теплопроводности и термонапряжённого состояния твёрдых тел на имитационной	ЭБС «Book on Lime»	

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	математической модели [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине "Тепломассообмен" / В. В. Бухмиров [и др.] ; Министерство образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет, Каф. теоретических основ теплотехники ; под ред. А. А. Варенцова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2003.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://elibr.ispu.ru/reader/book/2013040916320043742400004604		
8	Бухмиров, Вячеслав Викторович. Определение коэффициента теплоотдачи твердого тела методом регулярного режима [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы / В. В. Бухмиров [и др.]; ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина"; ред. Т. Е. Созинова. – Электрон. данные. – Иваново: 2014. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – https://elibr.ispu.ru/reader/book/2014032510360343718400008056	ЭБС «Book on Lime»	
9	Бухмиров, Вячеслав Викторович. Исследование теплоотдачи при пленочной конденсации пара на вертикальной поверхности: методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине "Тепломассообмен" / В. В. Бухмиров, Ю. С. Плетникова ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. теоретических основ теплотехники ; ред. М. В. Пророкова.—Иваново: Б.и., 2019.—16 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	41
10	Бухмиров, Вячеслав Викторович. Нестационарная теплопроводность [Электронный ресурс]: справочные материалы для решения задач / В. В. Бухмиров, С. В. Носова, Д. В. Ракутина ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. теоретических основ теплотехники ; под ред. Т. Е. Созиновой.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2005.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://elibr.ispu.ru/reader/book/2013040916372647351100009221 .	ЭБС «Book on Lime»	
11	Определение коэффициента теплопроводности твердого тела методом имитационного моделирования [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине "Тепломассообмен" / В. В. Бухмиров [и др.] ; Министерство образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет, Каф. теоретических основ электротехники ; под ред. А. А. Варенцова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2003.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://elibr.ispu.ru/reader/book/2013040916505793215700009029 .	ЭБС «Book on Lime»	

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Бухмиров В.В., Щербакова Г.Н., Пекунова А.В. Теоретические основы теплотехники в примерах и задачах: методические указания для самостоятельной работы / ФГБОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина» – Иваново: УИУНЛ ИГЭУ, 2013.– 128 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	172
2	Бухмиров В.В., Созинова Т.Е., Гаськов А.К. Определение коэффициента теплопроводности твердого тела методом имитационного моделирования [Электронный ресурс] / В. В. Бухмиров, Т. Е. Созинова, А. К. Гаськов; ФГБОУВПО "Ивановский государственный	ЭБС «Book on Lime»	

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	энергетический университет им. В. И. Ленина"; под ред. Г. Н. Щербаковой. – Электрон. данные. – Иваново: 2014. – 12 с: ил. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – Режим доступа: https://elib.ispu.ru/reader/book/2015030511204576700000748978		
3	Арутюнов В.А., Бухмиров В.В., Крупенников С.А. Математическое моделирование тепловой работы промышленных печей [Электронный ресурс] / Арутюнов В.А., Бухмиров В.В., Крупенников С.А. – М.: Металлургия, 1990. – 239 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	22

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	https://ivseu-vkr.bibliotech.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
7	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
8	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	Свободный
9	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
10	http://нэб.рф	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
11	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
12	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
13	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
14	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
15	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	Свободный
16	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
17	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) WebofScience	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
18	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
19	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
20	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
21	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
22	http://ispu.ru/node/11800	Официальный сайт кафедры ТОТ ИГЭУ учебно-методических материалов по курсу ТМО	Свободный

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице:

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 «Основы теории теплопроводности»		
Работа с конспектами лекций	Температурное поле. Градиент температуры. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности. Вывод нелинейного дифференциального уравнения теплопроводности. Линейное дифференциальное уравнение теплопроводности. Коэффициент температуропроводности. Частные случаи записи	См уч. пособие [1] из списка основной литературы, конспект лекций

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	дифференциального уравнения теплопроводности. Условия однозначности, необходимые для решения дифференциального уравнения теплопроводности. Классификация методов решения дифференциального уравнения теплопроводности.	
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала к практическому занятию №1 и №2	См. учебное пособие [1] из списка основной литературы, конспект лекций
Подготовка к текущему контролю ТК1	Повторение теоретического материала и решение типовых задач	См. учебное пособие [1] из списка основной литературы, конспект лекций
Оформление отчета и подготовка к защите по лабораторной работе	Оформление отчета и подготовка к защите по лабораторной работе №1	См. учебное пособие [1] из списка основной литературы, конспект лекций, методические указания [19] из списка основной литературы
Раздел № 2 «Нестационарная теплопроводность»		
Работа с конспектами лекций	Температурное поле в телах классической формы при граничных условиях 1-го, 2-го и 3-го рода. Квазистационарный и регулярный режимы теплообмена. Аналитическое решение краевой задачи теории теплопроводности для тел классической формы при граничных условиях 1-го, 2-го и 3-го рода Применение метода конечных разностей к решению краевой задачи теории теплопроводности. Идея метода и понятие разностной схемы. Явная разностная схема.	См. уч. пособие [1] из списка основной литературы, конспект лекций
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала к практическим занятиям №№3 – 9	См. учебное пособие [1] из списка основной литературы, конспект лекций, справочные материалы [18] из списка основной литературы
Оформление отчета и подготовка к защите по лабораторной работе	Оформление отчета и подготовка к защите по лабораторным работам №2 и № 3	См. учебное пособие [1] из списка основной литературы, конспект лекций, методические указания [7, 16] из списка основной литературы
Раздел № 3 «Стационарная теплопроводность»		
Работа с конспектами лекций	Теплопроводность неограниченной пластины при наличии внутренних источников теплоты. Аналитическое решение при граничных условиях 3-го и 1-го рода. Температурное поле пластины. Поле градиента температуры. Теплопроводность однородного цилиндрического стержня при наличии внутренних источников теплоты. Аналитическое решение при граничных условиях 3-го и 1-го рода. Температурное поле стержня. Поле градиента температуры. Теплопроводность цилиндрической стенки при наличии внутренних источников теплоты. Аналитическое решение при граничных условиях 3-	См. уч. пособие [1] из списка основной литературы, конспект лекций

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	го и 1-го рода. Температурное поле цилиндрической стенки и поле градиента температуры при различной организации внешнего отвода теплоты.	
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала к практическим занятиям №№10 – 13	См. учебное пособие [1] из списка основной литературы, конспект лекций
Раздел № 4 «Конвективный теплообмен»		
Работа с конспектами лекций	Теория теплового и гидродинамического пограничного слоя. Конвективная теплоотдача в жидких металлах.	См. учебное пособие [1] из списка основной литературы, учебник [3] из списка дополнительной литературы, конспект лекций
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала к практическим занятиям №№14	См. учебное пособие [1] из списка основной литературы, конспект лекций
Оформление отчета и подготовка к защите по лабораторной работе	Оформление отчета и подготовка к защите по лабораторной работе №4	См. учебное пособие [1] из списка основной литературы, конспект лекций, методические указания [17] из списка основной литературы
Раздел № 5 «Теплогидравлический расчет активной зоны ЯЭУ»		
Работа с конспектами лекций	Параметры двухфазной смеси в трубах. Особенности теплообмена в активной зоне реактора. Межканальное взаимодействие. Поканальная методика расчета (метод ячеек).	См. учебное пособие [3] из списка дополнительной литературы, конспект лекций
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала к практическому занятию №11	См. учебное пособие [3] из списка дополнительной литературы, конспект лекций
Раздел № 6 «Основы теории массообмена»		
Работа с конспектами лекций	Массообмен. Аналогия процессов теплообмена и массообмена. Масса, плотность и концентрация в бинарной смеси. Поток массы. Плотность потока массы. Виды массообмена. Диффузия (закон Фика). Уравнение массоотдачи. Термическая диффузия (эффект Соре). Диффузионный термический эффект (эффект Дюфо). Бародиффузия.	См. учебное пособие [1] из списка основной литературы, конспект лекций

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

– применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

– организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
– организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды.

Используемые в образовательном процессе лабораторные работы на ЭВМ и автоматизированные системы (АС) контроля знаний обучающихся приведены в таблице:

№	Наименование информационной технологии
1	Лабораторная работа на ЭВМ. «Исследование процесса нестационарной теплопроводности на численной имитационной математической модели» / Подгот. В.В. Бухмиров, Т.Е. Созинова и др.– Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2003.– (Компьютерный класс ауд. А-333, Лаборатория ТМО ауд. А-316)
2	Лабораторная работа на ЭВМ. «Исследование теплообмена излучением». – ИГЭУ, каф.ТОТ, 2010 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
3	Лабораторная работа на ЭВМ. «Исследование теплоотдачи при пленочном режиме кипения жидкости». – ИГЭУ, каф.ТОТ, 2010 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
4	Лабораторная работа на ЭВМ. «Исследование теплоотдачи при пузырьковом кипении жидкости». – ИГЭУ, каф.ТОТ, 2010 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
5	Лабораторная работа на ЭВМ. «Определение коэффициента теплоотдачи при естественной конвекции на обогреваемом цилиндре». – ИГЭУ, каф.ТОТ, 2010 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
6	Лабораторная работа на ЭВМ. «Определение коэффициента теплоотдачи методом регулярного режима». – ИГЭУ, каф.ТОТ, 2010 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
7	Лабораторная работа на ЭВМ. «Определение коэффициента теплопередачи при течении жидкости в трубе (труба в трубе)». – ИГЭУ, каф.ТОТ, 2010 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
8	Лабораторная работа на ЭВМ. «Исследование коэффициента теплопередачи при вынужденном течении жидкости в трубе круглого сечения (гладкая и оребренная трубы)». – ИГЭУ, каф.ТОТ, 2010 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
9	Лабораторная работа на ЭВМ. «Определение коэффициента теплопроводности твердых тел методом цилиндрического слоя». – ИГЭУ, каф.ТОТ, 2007 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
10	Лабораторная работа на ЭВМ. «Изучение стационарной теплопроводности методом имитационного моделирования». – ИГЭУ, каф.ТОТ, 2007 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
11	Лабораторная работа на ЭВМ. «Исследование теплоотдачи при естественной конвекции около горизонтального цилиндра методом имитационного моделирования». – ИГЭУ, каф.ТОТ, 2007 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
12	Лабораторная работа на ЭВМ. «Исследование теплоотдачи при вынужденном движении воздуха в трубе методом имитационного моделирования». – ИГЭУ, каф.ТОТ, 2007 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
13	Лабораторная работа на ЭВМ. «Исследование работы теплообменного аппарата при имитационном моделировании». – ИГЭУ, каф.ТОТ, 2007 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
14	АС контроля знаний студентов. Защита ЛР. «Определение коэффициента теплопроводности методом цилиндрического слоя»: Контролирующая программа в оболочке «Attestat» / Подгот. В.В. Бухмиров, Д.В. Ракутина. – Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2014 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
15	АС контроля знаний студентов. Защита ЛР. «Определение коэффициента теплопроводности методом пластины»: Контролирующая программа в оболочке «Attestat» / Подгот. В.В. Бухмиров, Д.В. Ракутина. – Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2014 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
16	АС контроля знаний студентов. Защита ЛР. «Исследование теплоотдачи при вынужденном движении воздуха в трубе»: Контролирующая программа в оболочке «Attestat» / Подгот. В.В. Бухмиров, Д.В. Ракутина. – Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2014 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
17	АС контроля знаний студентов. Защита ЛР. «Исследование теплоотдачи при естественной конвекции около вертикального цилиндра методом имитационного моделирования»:

№	Наименование информационной технологии
	Контролирующая программа в оболочке «Attestat» / Подгот. В.В. Бухмиров, Ю.С. Д.В. Ракутина. – Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2014 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
18	АС контроля знаний студентов. Защита ЛР. «Исследование теплоотдачи при кипении»: Контролирующая программа в оболочке «Attestat» / Подгот. В.В. Бухмиров, Д.В. Ракутина. – Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2014 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
19	АС контроля знаний студентов. Защита ЛР. «Исследование теплообмена в теплообменнике типа «труба в трубе»»: Контролирующая программа в оболочке «Attestat» / Подгот. В.В. Бухмиров, Д.В. Ракутина. – Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2014 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
20	АС контроля знаний студентов. Защита ЛР. «Исследование процесса нестационарной теплопроводности твердых тел на имитационной математической модели»: Контролирующая программа в оболочке «Attestat» / Подгот. В.В. Бухмиров, Д.В. Ракутина. – Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2014 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
21	АС контроля знаний студентов. Защита ЛР. «Исследование процесса нестационарной теплопроводности и термонапряженного состояния твердых тел на имитационной математической модели»: Контролирующая программа в оболочке «Attestat» / Подгот. В.В. Бухмиров, Д.В. Ракутина. – Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2014 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
22	АС контроля знаний студентов. Защита ЛР. «Определение интегральной степени черноты твердого тела»: Контролирующая программа в оболочке «Attestat» / Подгот. В.В. Бухмиров, Д.В. Ракутина. – Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2014 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
23	АС контроля знаний студентов. Защита ЛР. «Определение коэффициента теплопередачи через гладкую и оребренную трубы»: Контролирующая программа в оболочке «Attestat» / Подгот. В.В. Бухмиров, Д.В. Ракутина. – Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2014 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
24	АС контроля знаний студентов. Защита ЛР. «Исследование теплообмена в пластинчатом теплообменнике: Контролирующая программа в оболочке «Attestat» / Подгот. В.В. Бухмиров, М.В. Пророкова. – Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2017 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
25	Интернет-тренажер по курсу «Тепломассообмен»: Обучающая программа в оболочке «Attestat» / Подгот. В.В. Бухмиров, Д.В. Ракутина – Иваново, ИГЭУ, каф. ТОТ, 2010 г. (Компьютерный класс ауд. А-333)

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
3	Программа «Attestat»	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором между кафедрами ТОТ и АЭС ИГЭУ

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	лекционного типа	
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
3	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
3	Лаборатория «Компьютерный класс» для проведения занятий семинарского типа (А-333)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютеры с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета и установленными специальными программами, приведёнными в подразделе 9.2.
4	Лаборатория «Тепломассообмен» для проведения занятий семинарского типа (А-316)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Лабораторные стенды: – Определение коэффициента теплопроводности твердого тела методом цилиндрического слоя (2 шт.); – Определение коэффициента теплопередачи через гладкую и оребренную трубу (2 шт.); – Определение коэффициента теплоотдачи при свободной конвекции воздуха около поверхности горизонтальной или вертикальной труб (2 шт.); – Определение коэффициента теплоотдачи при пузырьковом кипении воды в большом объеме (2 шт.); – Определение коэффициента излучения серого тела (2 шт.); – Исследование теплообмена в теплообменнике типа «труба в трубе» (2 шт.); – Исследование теплообмена в пластинчатом теплообменнике (1 шт.).
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Атомные электрические станции»

Уровень высшего образования	Специалитет
Направление подготовки	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Специализация образовательной программы	Проектирование и эксплуатация атомных станций
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Атомные электрические станции

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины является приобретение студентами необходимых знаний об атомных электростанциях и установках в целом, о тепловых и принципиальных схемах АЭС, функциональном назначении основного оборудования и процессов, протекающих в них, формирование умений выполнения расчетных работ по тепловым схемам и овладение навыками построения технологических схем АЭС.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>Готовность использовать знания по теоретическим основам функционирования технологических схем, систем и оборудования АС, по конструкциям и характеристикам оборудования АС, по режимам работы, основным принципам эксплуатации и основам обеспечения безопасности АС, нормативным требованиям к проектированию и эксплуатации АС в своей профессиональной деятельности (ПК-4)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Законы переноса теплоты и массы в элементах оборудования АС З(ПК-4)1	Законы переноса теплоты и массы в элементах оборудования АС РО-1
Тенденции развития атомной энергетики, принципиальные схемы энергоблоков с различными типами реакторов, функциональное назначение оборудования в тепловых схемах паротурбинных установок энергоблоков, методику расчёта тепловых схем З(ПК-4)2	Тенденции развития атомной энергетики, принципиальные схемы энергоблоков с различными типами реакторов, функциональное назначение оборудования в тепловых схемах паротурбинных установок энергоблоков, методику расчёта тепловых схем РО-2
Теоретические основы функционирования технологических схем, систем и оборудования ПТУ АС, конструкции и характеристики оборудования основных типов ПТУ АС, режимы работы, основные принципы эксплуатации и обеспечения безопасности АС, нормативные требования к проектированию и эксплуатации АС З(ПК-4)3	Теоретические основы функционирования технологических схем, систем и оборудования ПТУ АС, конструкции и характеристики оборудования основных типов ПТУ АС, режимы работы, основные принципы эксплуатации и обеспечения безопасности АС, нормативные требования к проектированию и эксплуатации АС РО-3
Методики составления тепловых схем и принципиальных математических моделей процессов в оборудовании атомных электрических станций З(ПК-4)6	Методики составления тепловых схем и принципиальных математических моделей процессов в оборудовании атомных электрических станций РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Подбирать оборудование тепловой схемы и его параметры, проводить расчёт тепловой схемы паротурбинной установки АЭС различных типов, определять технико-экономические показатели ПТУ, анализировать результаты расчёта тепловой схемы с целью её оптимизации У(ПК-4)4	Подбирать оборудование тепловой схемы и его параметры, проводить расчёт тепловой схемы паротурбинной установки АЭС различных типов, определять технико-экономические показатели ПТУ, анализировать результаты расчёта тепловой схемы с целью её оптимизации РО-5
Использовать знания по теоретическим основам функционирования, технологическим схемам, конструкциям и характеристикам ПТУ основных типов АС в своей профессиональной деятельности У(ПК-4)5	Использовать знания по теоретическим основам функционирования, технологическим схемам, конструкциям и характеристикам ПТУ основных типов АС в своей профессиональной деятельности РО-6
Использовать знания по вспомогательным системам ПТУ АС, их оборудованию, режимам	Использовать знания по вспомогательным системам ПТУ АС, их оборудованию, режимам работы, основным принци-

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
работы, основным принципам эксплуатации в своей профессиональной деятельности У(ПК-4)6	пам эксплуатации в своей профессиональной деятельности РО-7
Различать тепловые схемы и руководствоваться требованиями нормативных документов при выполнении работ при разработке математических моделей У(ПК-4)10	Различать тепловые схемы и руководствоваться требованиями нормативных документов при выполнении работ при разработке математических моделей РО-8
Проводить выбор типа и конструкции теплообменного оборудования АЭС для различных технологических схем У(ПК-4)14	Проводить выбор типа и конструкции теплообменного оборудования АЭС для различных технологических схем РО-9
Использовать нормативные требования при проектировании технологических систем и вспомогательного оборудования ПТУ АС У(ПК-4)20	Использовать нормативные требования при проектировании технологических систем и вспомогательного оборудования ПТУ АС РО-10
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Терминологией в области технологических схем АЭС и предъявляемых к ним требований, навыками работы с технической документацией и литературой, научно-техническими отчетами, справочниками и другими информационными источниками по требованиям к АЭС и их технологическим схемам В(ПК-4)3	Терминологией в области технологических схем АЭС и предъявляемых к ним требований, навыками работы с технической документацией и литературой, научно-техническими отчетами, справочниками и другими информационными источниками по требованиям к АЭС и их технологическим схемам РО-11
Навыками сравнительного анализа характеристик АС разных типов В(ПК-4)8	Навыками сравнительного анализа характеристик АС разных типов РО-12
Навыками применения нормативных требований к теплообменному оборудованию при проектировании технологических схем АЭС В(ПК-4)11	Навыками применения нормативных требований к теплообменному оборудованию при проектировании технологических схем АЭС РО-13
Навыками применения нормативных требований при проектировании технологических систем ПТУАС В(ПК-4)15	Навыками применения нормативных требований при проектировании технологических систем ПТУАС РО-14
<i>Готовность анализировать нейтронно-физические, физико-химические, теплогидравлические, технологические процессы и алгоритмы контроля, диагностики, управления и защиты АС с целью обеспечения их эффективной и безопасной работы, а также проводить нейтронно-физические, теплогидравлические и другие расчеты оборудования и систем АС в стационарных и нестационарных режимах работы, в том числе на базе пакетов автоматизированного проектирования и исследований (ПК-5)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Методы определения термодинамических свойств рабочих тел и теплоносителей, термодинамические основы процессов, используемых в теплоэнергетических установках и методы их расчетов З(ПК-5)-4	Методы определения термодинамических свойств рабочих тел и теплоносителей, термодинамические основы процессов, используемых в теплоэнергетических установках и методы их расчетов РО-15
Классификацию систем и элементов, принятую в проектах АЭС, основы современной методологии исследования и проектирования технологических схем АЭС, все основные системы и оборудование, определяющие работу электростанции, термодинамические процессы, протекающие в элементах схемы, методы повышения тепловой экономичности ПТУ и АЭС в целом З(ПК-5)-6	Классификацию систем и элементов, принятую в проектах АЭС, основы современной методологии исследования и проектирования технологических схем АЭС, все основные системы и оборудование, определяющие работу электростанции, термодинамические процессы, протекающие в элементах схемы, методы повышения тепловой экономичности ПТУ и АЭС в целом РО-16
Элементы и системы АС и ЯЭУ З(ПК-5)-9	Элементы и системы АС и ЯЭУ РО-17

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Закономерности протекания различных процессов в оборудовании АС, алгоритмы контроля, диагностики, управления и защиты, а также требования к таким алгоритмам с точки зрения обеспечения эффективной и безопасной работы, методики проведения различных расчетов оборудования и систем АС в стационарных и нестационарных режимах работы З(ПК-5)-13	Закономерности протекания различных процессов в оборудовании АС, алгоритмы контроля, диагностики, управления и защиты, а также требования к таким алгоритмам с точки зрения обеспечения эффективной и безопасной работы, методики проведения различных расчетов оборудования и систем АС в стационарных и нестационарных режимах работы РО-18
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Выбирать методы и средства термодинамического анализа и расчета процессов и циклов теплоэнергетических установок У(ПК-5)-4	Выбирать методы и средства термодинамического анализа и расчета процессов и циклов теплоэнергетических установок РО-19
Выбирать и оптимизировать структуру АЭС, выбирать и рассчитывать оборудование станции, идентифицировать схемы и оборудование систем АЭС, определять количественные показатели работы отдельного оборудования и атомной электростанции в целом, проводить техническое обоснование принимаемых решений и их оптимизацию по тепловой экономичности У(ПК-5)-6	Выбирать и оптимизировать структуру АЭС, выбирать и рассчитывать оборудование станции, идентифицировать схемы и оборудование систем АЭС, определять количественные показатели работы отдельного оборудования и атомной электростанции в целом, проводить техническое обоснование принимаемых решений и их оптимизацию по тепловой экономичности РО-20
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками проведения расчетов оборудования и систем АС в стационарных и нестационарных режимах работы В(ПК-5)-3	Навыками проведения расчетов оборудования и систем АС в стационарных и нестационарных режимах работы РО-21
Навыками определения термодинамических закономерностей протекания процессов в оборудовании теплоэнергетических установок, и навыками анализа тепловой экономичности этих установок В(ПК-5)-5	Навыками определения термодинамических закономерностей протекания процессов в оборудовании теплоэнергетических установок, и навыками анализа тепловой экономичности этих установок РО-22
Навыками использования научно-технической информации в области проектирования и эксплуатации тепловых схем ЯЭУ, знаниями соответствующего физико-математического аппарата для решения задач в области проектирования и расчёта тепловых схем В(ПК-5)-7	Навыками использования научно-технической информации в области проектирования и эксплуатации тепловых схем ЯЭУ, знаниями соответствующего физико-математического аппарата для решения задач в области проектирования и расчёта тепловых схем РО-23
Навыками проведения расчетов оборудования в современных пакетах автоматизированного проектирования и исследований В(ПК-5)-9	Навыками проведения расчетов оборудования в современных пакетах автоматизированного проектирования и исследований РО-24
Основными навыками разработки проектов и систем АС с целью их модернизации и улучшения технико-экономических показателей В(ПК-5)-10	Основными навыками разработки проектов и систем АС с целью их модернизации и улучшения технико-экономических показателей РО-25

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов, из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 48 часов (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
Часть 1								
1	Тенденции развития атомной энергетики в России и мире	2					2	4
2	Технологические схемы АЭС различных типов и показатели тепловой экономичности электростанций	4	2				6	12
3	Выбор начальных и конечных параметров пара на АЭС	4	2				6	12
4	Сепарация и промежуточный перегрев пара на АЭС	4	4				8	16
5	Регенеративный подогрев питательной воды на АЭС	6	2				6	14
6	Проектирование и расчет тепловой схемы АЭС	4	4				10	18
7	Выбор основного и вспомогательного оборудования АЭС	2					6	8
8	Трубопроводы и арматура АЭС	4					6	10
9	Отпуск тепла от АС	2					4	6
10	Системы технического водоснабжения АЭС	2					6	8
	Промежуточная аттестация по части 1	Экзамен						27
ИТОГО по части 1 дисциплины		34	14				69	144
Часть 2								
1	Расчет тепловой схемы блока АЭС				14	2	56	72
	Промежуточная аттестация	Зачет с оценкой						
ИТОГО по части 2 дисциплины					14	2	56	72
ИТОГО по дисциплине		34	14		14	2	125	216

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раз-дела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	Тенденции развития атомной энергетики в России и мире	
1.1	Выработка электроэнергии по странам мира и доля, приходящаяся на АЭС. Основные типы реакторов, применяемые на АЭС. Характеристика всех АЭС России и показатели их работы. Пути развития атомной энергетики в ближайшей перспективе	РО-2
2	Технологические схемы АЭС различных типов и показатели тепловой экономичности электростанций	
2.1	Виды технологических схем АЭС. Оборудование технологических схем и его назначение. Принципиальные схемы и показатели тепловой экономичности одноконтурных, двухконтурных и трехконтурных АЭС.	РО-2, РО-3, РО-16, РО-17
2.2	Сравнение тепловой экономичности АЭС и ТЭС. Показатели тепловой экономичности АТЭЦ и АСТ	РО-2, РО-3, РО-16
3	Выбор начальных и конечных параметров пара на АЭС	
3.1	Термодинамический цикл АЭС и влияние начальных параметров пара на его термический КПД. Изменение тепловой и общей экономичности АЭС при изменении начальных параметров пара	РО-1, РО-4, РО-15, РО-16, РО-18
3.2	Выбор конечного давления пара и его влияние на экономичность АЭС	РО-1, РО-4, РО-15, РО-16, РО-18
4	Сепарация и промежуточный перегрев пара на АЭС	
4.1	Способы уменьшения влажности пара в турбинах АЭС. Схемы сепарации и промежуточного перегрева пара. Промежуточный перегрев пара на АЭС и его влияние на экономичность станции. Выбор параметров системы сепарации и промежуточного перегрева пара	РО-2, РО-3, РО-15, РО-16, РО-18
4.2	Промежуточный перегрев пара в циклах перегретого пара. Выбор оптимальных параметров промперегрева	РО-2, РО-3, РО-15, РО-16, РО-18
5	Регенеративный подогрев питательной воды на АЭС	
5.1	Регенеративный цикл ПТУ и роль системы регенерации в тепловой схеме	РО-2, РО-3, РО-15, РО-16, РО-18
5.2	Энергетическая эффективность регенеративного подогрева питательной воды. Методы распределения подогрева воды в системе регенерации	РО-2, РО-3, РО-15, РО-16, РО-18
5.3	Особенности распределения регенеративного подогрева воды в циклах с промежуточным перегревом пара, а также на АТЭЦ	РО-2, РО-3, РО-15, РО-16, РО-18
6	Проектирование и расчет тепловой схемы АЭС	
6.1	Баланс теплоносителя и рабочего тела на АЭС. Схемы продувки I и II контура АЭС. Схемы включения регенеративных подогревателей, деаэратора и испарителя в тепловую схему АЭС	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-15, РО-16, РО-18
6.2	Методика расчета систем регенерации высокого и низкого давления при различных схемах включения оборудования. Определение расхода пара на турбину	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-15, РО-16, РО-18
7	Выбор основного и вспомогательного оборудования АЭС	
7.1	Выбор основного оборудования и вспомогательного оборудования I контура АЭС	РО-2, РО-3, РО-16
7.2	Выбор вспомогательного оборудования тепловой схемы АЭС	РО-2, РО-3, РО-16
8	Трубопроводы и арматура АЭС	

№ раз-дела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
8.1	Классификация и расчет трубопроводов АЭС. Опоры и подвески трубопроводов	РО-2,РО-3, РО-16,РО-17
8.2	Классификация и требования к трубопроводной арматуре. Конструкции запорной, регулирующей и предохранительной арматуры	РО-2,РО-3, РО-16,РО-17
9	Отпуск тепла от АС	
9.1	Отпуск тепла от АС. Схемы отпуска пара и горячей воды	РО-2,РО-3, РО-16,РО-17
10	Системы технического водоснабжения АЭС	
10.1	Основные потребители технической воды на АЭС. Классификация систем ТВС. Прямоточная система ТВС	РО-2,РО-3, РО-16,РО-17
10.2	Оборотные системы ТВС: с прудами-охладителями, с мокрыми и сухими градирнями, с брызгальными бассейнами. Комбинированные система ТВС	РО-2,РО-3, РО-16,РО-17

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

№ раз-дела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
5,6	Расчет систем регенерации высокого и низкого давления	РО-5- РО-10, РО-19,РО-20
5,6	Расчет деаэратора и системы сепарации и промежуточного перегрева пара	РО-5- РО-10, РО-19,РО-20
3,4,6	Влияние конечного давления и системы сепарации на тепловую экономичность ПТУ	РО-5- РО-10, РО-19,РО-20
4,6,9	Влияние промежуточного перегрева пара на тепловую экономичность ПТУ. Расчет сетевых подогревателей	РО-5- РО-10, РО-19,РО-20
4,6	Расчет тепловой схемы блока АЭС с турбиной К-500-5,9/25 при различных значениях разделительного давления (индивидуальные для каждого студента). Определение влияния разделительного давления на тепловую экономичность блока	РО-5- РО-10, РО-19,РО-20

3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

№ раз-дела	Наименование работы	Курсовое проектирование (групповые консультации), часы	Контроль самостоятельной работы (индивидуальные консультации, включая прием курсовой работы / защиту курсового проекта), часы	Планируемые результаты обучения
5-9	Расчет тепловой схемы блока АЭС	14	2	РО-11-РО-14, РО-21-РО-25
	Проектирование принципиальной тепловой схемы АЭС. Выбор разделительного давления, величин недогрева воды и недоохлаждения конденсата	2		
	Построение процесса расширения пара в турбине. Составление баланса пара и воды. Определение параметров воды и пара по элементам тепловой схемы	2		
	Расчет системы регенерации высокого давления и системы сепарации и промежуточного перегрева пара	2		
	Расчет деаэратора и системы регенерации низкого давления	2		
	Определение расхода пара на турбину и показателей тепловой экономичности. Выбор оборудования тепловой схемы	2		
	Расчеты по исследовательской части	2		
	Разработка развернутой тепловой схемы паротурбинной установки в соответствии с выбранным составом оборудования	2		

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раз-дела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
	Часть 1	
1	Работа с конспектами лекций	РО-2
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2
2	Работа с конспектами лекций	РО-2, РО-3, РО-16, РО-17
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2, РО-3, РО-16, РО-17
3	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4, РО-15, РО-16, РО-18
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-4, РО-15, РО-16, РО-18

№ раз-дела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
	Подготовка к практическим занятиям	РО-5- РО-10, РО-19,РО-20
4	Работа с конспектами лекций	РО-2,РО-3,РО-15,РО-16,РО-18
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2,РО-3,РО-15,РО-16,РО-18
	Подготовка к практическим занятиям	РО-5- РО-10, РО-19,РО-20
5	Работа с конспектами лекций	РО-2,РО-3,РО-15,РО-16,РО-18
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2,РО-3,РО-15,РО-16,РО-18
	Подготовка к практическим занятиям	РО-5- РО-10, РО-19,РО-20
6	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2, РО-3,РО-4,РО-15,РО-16,РО-18
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3,РО-4,РО-15,РО-16,РО-18
	Подготовка к практическим занятиям	РО-5- РО-10, РО-19,РО-20
7	Работа с конспектами лекций	РО-2,РО-3,РО-16
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2,РО-3,РО-16
8	Работа с конспектами лекций	РО-2,РО-3, РО-16,РО-17
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2,РО-3, РО-16,РО-17
9	Работа с конспектами лекций	РО-2,РО-3, РО-16,РО-17
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2,РО-3, РО-16,РО-17
10	Работа с конспектами лекций	РО-2,РО-3, РО-16,РО-17
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2,РО-3, РО-16,РО-17
	Часть 2	
	Расчет тепловой схемы блока АЭС (курсовой проект)	РО-11-РО-14, РО-21-РО-25

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;

- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе «РИТМ»;
- промежуточная аттестация.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Атомные электростанции: учебное пособие / В.М. Зорин, - М.: Издательский дом МЭИ, 2012.-672 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	25
2.	Маргулова Т.Х. Атомные электрические станции: Учебник для вузов – М.: Высшая школа, 1984 - 304 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	59
3.	Андрианов, С. Г. Расчет тепловых схем атомных электрических станций [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / С. Г. Андрианов, А. Г. Ильченко, В. С. Каёкин ; Министерство образования и науки Российской-	ЭБС Библиотех	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	ской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".— Изд. перераб и доп.—Электрон. данные.—Иваново, 2016.—96 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.— http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016121510402109000000748445		

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Тепловые и атомные электрические станции: Учебник для вузов / Л.С. Стерман, В.М. Лавыгин, С.Г. Тишин. – М.: Энергоатомиздат, 1995. – 416 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	16
2.	Новодережкин Р. А. Насосные станции технического водоснабжения тепловых и атомных электростанций - М.: Энергоатомиздат, 1989 -264 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	9

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Нормативные и правовые документы не используются.

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1.	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2.	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3.	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4.	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГ-ЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5.	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6.	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7.	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
8.	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9.	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
10.	http://www.rosenergoatom.ru	Сайт Концерна Росэнергоатом	Свободный
11.	https://www.rosatom.ru	Сайт Госкорпорации Росатом	Свободный

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины (модуля) приведены в таблице:

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Тенденции развития атомной энергетики в России и мире		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с развитием атомной энергетики	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с развитием атомной энергетики	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 2. Технологические схемы АЭС различных типов и показатели тепловой экономичности электростанций		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с видами и оборудованием технологических схем и показателями тепловой экономичности	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с видами и оборудованием технологических схем и показателями тепловой экономичности	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 3. Выбор начальных и конечных параметров пара на АЭС		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с влиянием начальных и конечных параметров на экономичность АЭС	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с влиянием начальных и конечных параметров на экономичность АЭС	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.2, 6.2.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с влиянием начальных и конечных параметров на экономичность АЭС	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 4. Сепарация и промежуточный перегрев пара на АЭС		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с влиянием сепарации и промежуточного перегрева пара на экономичность АЭС и выбором схем	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с влиянием сепарации и промежуточного перегрева пара на экономичность АЭС и выбором схем	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с влиянием сепара-	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
ям	ции и промежуточного перегрева пара на экономичность АЭС и выбором схем	Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Выполнение курсового проекта	Темы и вопросы, связанные с влиянием сепарации и промежуточного перегрева пара на экономичность АЭС и выбором схем	Самостоятельное написание текста и выполнение расчетов, оформление элементов курсового проекта
Раздел 5. Регенеративный подогрев питательной воды на АЭС		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с влиянием регенеративного подогрева питательной воды на экономичность АЭС	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с влиянием регенеративного подогрева питательной воды на экономичность АЭС	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с влиянием регенеративного подогрева питательной воды на экономичность АЭС	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Выполнение курсового проекта	Темы и вопросы, связанные с влиянием сепарации и промежуточного перегрева пара на экономичность АЭС и выбором схем	Самостоятельное написание текста и выполнение расчетов, оформление элементов курсового проекта
Раздел 6. Проектирование и расчет тепловой схемы АЭС		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с методикой проектирования и расчета тепловой схемы АЭС	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с методикой проектирования и расчета тепловой схемы АЭС	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с методикой проектирования и расчета тепловой схемы АЭС	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Выполнение курсового проекта	Темы и вопросы, связанные с методикой проектирования и расчета тепловой схемы АЭС	Самостоятельное написание текста и выполнение расчетов, оформление элементов курсового проекта
Раздел 7. Выбор основного и вспомогательного оборудования АЭС		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с выбором основного и вспомогательного оборудования АЭС	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой	Темы и вопросы, связанные с выбором основно-	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1]

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
турой, электронными ресурсами	го и вспомогательного оборудования АЭС	Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Выполнение курсового проекта	Темы и вопросы, связанные с выбором основного и вспомогательного оборудования АЭС	Самостоятельное написание текста и выполнение расчетов, оформление элементов курсового проекта
Раздел 8. Трубопроводы и арматура АЭС		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с выбором и расчетом трубопроводов и арматуры тепловой схемы АЭС	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с выбором и расчетом трубопроводов и арматуры тепловой схемы АЭС	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Выполнение курсового проекта	Темы и вопросы, связанные с выбором и расчетом трубопроводов и арматуры тепловой схемы АЭС	Самостоятельное написание текста и выполнение расчетов, оформление элементов курсового проекта
Раздел 9. Отпуск тепла от АС		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные со схемами и выбором оборудования для отпуса тепла от АЭС	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные со схемами и выбором оборудования для отпуса тепла от АЭС	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные со схемами и выбором оборудования для отпуса тепла от АЭС	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Выполнение курсового проекта	Темы и вопросы, связанные со схемами и выбором оборудования для отпуса тепла от АЭС	Самостоятельное написание текста и выполнение расчетов, оформление элементов курсового проекта
Раздел 10. Системы технического водоснабжения АЭС		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с классификацией и оборудованием систем технического водоснабжения АЭС	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с классификацией и оборудованием систем технического водоснабжения АЭС	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- чтение лекций с использованием презентаций;
- использование элементов дистанционного обучения при самостоятельной работе обучающихся;

9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1.	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2.	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
3.	Microsoft Visio	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Проектор Экран
2.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Проектор Экран
3.	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Системы и вспомогательное оборудование ядерных энергетических установок»

Уровень высшего образования	Специалитет
Направление подготовки	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Специализация образовательной программы	Проектирование и эксплуатация атомных станций
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Атомные электрические станции

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний принципах работы, составе, конструкции элементов и функциональном назначении систем и вспомогательного оборудования ядерных энергетических установок, формирование умений по использованию этих знаний для анализа режимов их работы и выбору оптимальных из них, приобретение практических навыков ведения режимов работы системами и вспомогательным оборудованием ядерных энергетических установок с учетом нормативных требований.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>Готовность использовать знания по теоретическим основам функционирования технологических схем, систем и оборудования АС, по конструкциям и характеристикам оборудования АС, по режимам работы, основным принципам эксплуатации и основам обеспечения безопасности АС, нормативным требованиям к проектированию и эксплуатации АС в своей профессиональной деятельности (ПК-4)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Теоретические основы функционирования технологических схем, систем и оборудования ПТУ АС, конструкции и характеристики оборудования основных типов ПТУ АС, режимы работы, основные принципы эксплуатации и обеспечения безопасности АС, нормативные требования к проектированию и эксплуатации АС З(ПК-4)3	Принцип работы, состав, конструкции элементов и функциональное назначение систем и вспомогательного оборудования ядерных энергетических установок, а также нормативные требования, основные принципы и режимы их эксплуатации РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Использовать знания об основных принципах и режимах эксплуатации систем и вспомогательного оборудования ядерных энергетических установок и нормативные требования к проектированию и эксплуатации АС У(ПК-4)9	Использовать знания о принципах работы, составе, конструкции элементов и функциональном назначении систем и вспомогательного оборудования ядерных энергетических установок РО-2
Использовать знания по теоретическим основам функционирования, технологическим схемам, конструкциями характеристикам оборудования основных типов АС в своей профессиональной деятельности У(ПК-4)12	Использовать знания об основных принципах и режимах эксплуатации систем и вспомогательного оборудования ядерных энергетических установок РО-3
Использовать нормативные требования при проектировании и эксплуатации систем регулирования У(ПК-4)24	Использовать знания о нормативных требованиях к эксплуатации систем и вспомогательного оборудования ядерных энергетических установок РО-4
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками анализа технологических систем и эксплуатационных характеристик вспомогательного оборудования ядерных энергетических установок В(ПК-4)7	Навыками анализа эксплуатационных характеристик и ведения режимов работы систем и вспомогательного оборудования ядерных энергетических установок РО-5

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 48 часов (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Контур теплоносителя ядерной энергетической установки	6		6			5	
2	Подпитка и продувка контура теплоносителя	6		8			10	
3	Баковое хозяйство	6		6			8	
4	Спецканализация, вентиляция и спецгазоотчистка	6		8			10	
Промежуточная аттестация		Экзамен						27
ИТОГО по дисциплине		22		26			33	108

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Контур теплоносителя ядерной энергетической установки. Назначение, общее устройство и состав контура теплоносителя. Компонировка и основные элементы реакторного отделения. Главные циркуляционные трубопроводы. Система компенсации давления. Отвод тепла от вспомогательного оборудования контура теплоносителя, система промежуточного контура.	РО-1, РО-2,
2	Подпитка и продувка контура теплоносителя. Организация подпитки и продувки теплоносителя, система продувки-подпитки. Проблема обеспечения качества теплоносителя. Система очистки организованных протечек и продувочной воды. Система высокотемпературной байпасной очистки теплоносителя первого контура.	РО-1, РО-2

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
3	Баковое хозяйство. Борное регулирование, принцип действия и механизм реализации. Назначение и состав систем борного концентрата, борсодержащей воды, дистиллята. Поддержание водно-химического режима теплоносителя, дозирование реагентов.	PO-1, PO-2
4	Спецканализация, вентиляция и спецгазоочистка. Система спецканализации. Источники поступления водорода в теплоноситель первого контура и ограничения на его содержание. Система дожигания водорода. Система спецгазоочистки. Вентиляция реакторного отделения	PO-1, PO-2

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
1	Оборудование контура теплоносителя	PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
	Система компенсации давления	
	Система промежуточного контура	
2	Система продувки-подпитки	
	Система организованных протечек	
	Система очистки организованных протечек и продувки	
	Система высокотемпературной байпасной очистки	
3	Системы борного концентрата и борсодержащей воды	
	Система дистиллята	
	Узел реагентов	
4	Система спецканализации	
	Система дожигания водорода	
	Система спецгазоочистки	
	Система вентиляции	

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций	PO-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	
2	Работа с конспектами лекций	
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
3	Работа с конспектами лекций	
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	
4	Работа с конспектами лекций	
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе «РИТМ»;
- промежуточная аттестация.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Зорин, Вячеслав Михайлович. Атомные электростанции: учебное пособие для вузов / В. М. Зорин.—М.: Издательский дом МЭИ, 2012.—672 с: ил.—ISBN 978-5-383-00604-7.	Библиотека ИГЭУ	25
2.	Баклушин, Рудольф Петрович. Эксплуатационные режимы АЭС: учебное пособие для вузов / Р. П. Баклушин.—2-е изд., перераб. и доп.—М.: Издательский дом МЭИ, 2012.—532 с: ил.—ISBN 978-5-383-00641-2.	Библиотека ИГЭУ	25

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Иванов, Валерий Алексеевич. Эксплуатация АЭС: [учебник для вузов] / В. А. Иванов.—СПб: Энергоатомиздат, 1994.—379 с: ил.—ISBN 5-283-04489-0.	Библиотека ИГЭУ	15

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1.	Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии «Общие положения обеспечения безопасности атомных станций» (НП-001-15)	ИСС «Консультант Плюс»

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЪЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1.	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2.	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3.	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4.	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГ-ЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5.	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6.	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7.	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
8.	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
9.	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Контур теплоносителя ядерной энергетической установки		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с принципом действия, устройством и функциональным назначением контура теплоносителя	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с принципом действия, устройством и функциональным назначением контура теплоносителя	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.3.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 2. Подпитка и продувка контура теплоносителя		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с принципом действия, устройством и функциональным назначением систем, отвечающих за подпитку и продувку	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с принципом действия, устройством и функциональным назначением систем, отвечающих за подпитку и продувку	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.3.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 3. Баковое хозяйство		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с принципом действия, устройством и функциональным назначением систем бакового хозяйства	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с принципом действия, устройством и функциональным назначением систем бакового хозяйства	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.3.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 4. Спецканализация, вентиляция и спецгазоочистка		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с принципом действия, устройством и функциональным назначением систем спецканализации, вентиляции и спецгазоочистки	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с принципом действия, устройством и функциональным назначением систем спецканализации, вентиляции и спецгазоочистки	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.3.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- чтение лекций с использованием презентаций;
- использование элементов дистанционного обучения при самостоятельной работе обучающихся;
- использование компьютерного тестирования в ходе проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1.	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2.	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
3.	3KeyMaster	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с договором о сотрудничестве

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Проектор Экран
2.	Лаборатория (компьютерный класс) для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
3.	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду уни-

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
		верситета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Контроль и управление ядерными энергетическими установками»

Уровень высшего образования	<u>Специалитет</u>
Специальность	<u>14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг</u>
Специализация образовательной программы	<u>Проектирование и эксплуатация атомных станций</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Атомные электрические станции</u>

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины является получение систематизированных знаний о системах контроля и управления ядерных энергетических установок (ЯЭУ), способах контроля и регулирования основных эксплуатационных параметров ЯЭУ при работе на мощности и в пусковых режимах, технических средствах контроля и регулирования ЯЭУ, системах АKNП, СВРК, СУЗ и конструкциях их элементов.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице:

Компоненты/индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
<i>готовность анализировать нейтронно-физические, физико-химические, теплогидравлические, технологические процессы и алгоритмы контроля, диагностики, управления и защиты АС с целью обеспечения их эффективной и безопасной работы, а также проводить нейтронно-физические, теплогидравлические и другие расчеты оборудования и систем АС в стационарных и нестационарных режимах работы, в том числе на базе пакетов автоматизированного проектирования и исследований (ПК-5)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Алгоритмы контроля, диагностики, управления и защиты, а также требования к ним с точки зрения обеспечения эффективной и безопасной работы З(ПК-5)-7	Алгоритмы контроля, диагностики, управления и защиты, а также требования к ним с точки зрения обеспечения эффективной и безопасной работы – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Анализировать алгоритмы контроля, диагностики, управления и защиты АС с целью обеспечения безопасной и эффективной работы У(ПК-5)-7	Умеет анализировать алгоритмы контроля, диагностики, управления и защиты АС с целью обеспечения безопасной и эффективной работы – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками анализа и совершенствования алгоритмов контроля, диагностики, управления и защиты с целью обеспечения ее эффективной и безопасной работы АС В(ПК-5)-8	Навыками анализа и совершенствования алгоритмов контроля, диагностики, управления и защиты с целью обеспечения ее эффективной и безопасной работы АС – РО-3
<i>готовность к эксплуатации электронного и электротехнического оборудования АС, автоматических регуляторов, приборов контроля, измерительных каналов, систем контроля, управления, диагностики и защиты АС (ПК-6)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Характеристики и устройство автоматических регуляторов, приборов контроля, измерительных каналов, систем контроля, управления, диагностики и защиты АС и основы их эксплуатации З(ПК-6)-2	Характеристики и устройство автоматических регуляторов, приборов контроля, измерительных каналов, систем контроля, управления, диагностики и защиты АС и основы их эксплуатации – РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Учитывать принципы работы, характеристики и устройство электронного и электротехнического оборудования, автоматических регуляторов, приборов контроля, измерительных каналов, систем контроля, управления, диагностики и защиты АС при их эксплуатации У(ПК-6)-2	Учитывать принципы работы, характеристики и устройство электронного и электротехнического оборудования, автоматических регуляторов, приборов контроля, измерительных каналов, систем контроля, управления, диагностики и защиты АС при их эксплуатации – РО-5

ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Знаниями принципов работы и устройства автоматических регуляторов, приборов контроля, измерительных каналов, систем контроля, управления, диагностики и защиты АС при ведении эксплуатации АС В(ПК-6)-2	Знаниями принципов работы и устройства автоматических регуляторов, приборов контроля, измерительных каналов, систем контроля, управления, диагностики и защиты АС при ведении эксплуатации АС – РО-6

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 60 ч, (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице:

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины (модуля)	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная Работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы		
1	Контроль на АЭС	8		14			16	38
2	Система управления, защиты и диагностики ядерных реакторов	8		6			14	28
3	Технологические защиты и блокировки	4		8			8	20
4	Регулирование энергоблоков АЭС	4		8			10	22
	Промежуточная аттестация по дисциплине	Экзамен						36
ИТОГО по дисциплине		24		36			48	144

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Контроль на АЭС. Особенности АЭС как объекта контроля. Ядерно-физический, теплотехнический и технологический радиационный контроль. Контроль мощности реактора. Ядерно-физический и теплотехнический методы измерения мощности реактора. Методы измерения нейтронного потока. Детекторы для измерения нейтронного потока: ионизационная камера, камера деления, детектор прямого заряда, пропорциональный счетчик. Аппаратура контроля нейтронного потока (АКНП). АКНП для СУЗ. АКНП РЩУ. АКНП СКП. Структурные схемы и характеристики АКНП-3, АКНП-7-02. Система внутриреакторного контроля. обобщенная структура СВРК и конфигурация программно – технического комплекса. Основные задачи математического обеспечения вычислительного комплекса СВРК. Функционирование СВРК.	РО - 1, РО - 4
2	Система управления, защиты и диагностики ядерных реакторов. Назначение, основные функции и принципиальная схема СУЗ. Органы регулирования и исполнительные механизмы (ИМ) СУЗ, требования к ним. Конструктивные схемы ИМ СУЗ. Система аварийной защиты (АЗ) ядерных реакторов. Структурные схемы и алгоритмы работы аварийной и предупредительных защит. Системы диагностики ядерных ректоров: состав и назначение отдельных подсистем.	РО - 1, РО - 4
3	Технологические защиты и блокировки. Требования к технологическим защитам и общие принципы их построения. Технологические защиты и блокировки реакторного и основного тепломеханического оборудования. Технологическая и предупредительная аварийная сигнализация. Структурные схемы технологической сигнализации.	РО - 1, РО - 4
4	Регулирование энергоблоков АЭС. Общие принципы регулирования энергоблоков АЭС. Требования к системе автоматического регулирования мощности АЭС. Программы и схемы автоматического регулирования энергоблоков АЭС. Основные регуляторы энергоблока с ВВЭР-1000. Работа основных регуляторов в переходных режимах.	РО - 1, РО - 4

3.3. Содержание практической части дисциплины (модуля)

3.3.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
1	Методы измерения нейтронного потока	РО-1 РО-2 РО-4
1	Детекторы для измерения нейтронного потока в ядерных реакторах	РО-1 РО-4

№ разде- ла	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
1	Аппаратура контроля нейтронного потока (АКНП)	РО-1 РО-4
1	Контроль распределения энерговыделения в ядерном реакторе	РО-1 РО-4
1	Система внутриреакторного контроля (СВРК)	РО-1 РО-4
2	Проверка срабатывания уставок предупредительной и аварийной защит в диапазоне источника	РО-2 РО-5
2	Проверка срабатывания уставок предупредительной и аварийной защит в промежуточном диапазоне	РО-2 РО-5
2	Проверка срабатывания уставок предупредительной и аварийной защит в энергетическом диапазоне	РО-2 РО-5
3	Проверка технологических защит и блокировок по системам 1-го контура	РО-3 РО-5 РО-6
3-	Проверка технологических защит и блокировок по системам 2-го контура	РО-3 РО-5 РО-6
4	Исследование работы основных регуляторов реакторной установки	РО-2 РО-3 РО-6
4	Исследование работы основных регуляторов турбинной установки	РО-2 РО-3 РО-6

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы не предусмотрены

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций и учебно-методической литературой, подготовка к лабораторным занятиям	РО-1, РО-4
2	Работа с конспектами лекций и учебно-методической литературой, подготовка к лабораторным занятиям	РО-1, РО-4
3	Работа с конспектами лекций и учебно-методической литературой, подготовка к лабораторным занятиям	РО-1, РО-4
4	Работа с конспектами лекций и учебно-методической литературой, подготовка к лабораторным занятиям	РО-1, РО-4

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины (*модуля*) обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины (*модуля*) предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов индикаторов достижения компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора университета в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины (*модуля*).

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Шальман, Марк Павлович. Контроль и управление на атомных станциях М. П. Шальман, В. И. Плютинский.—М.: Энергия, 1979.—272 с: ил.	Фонд библиотек ИГЭУ	20
2	Трофимов, Адольф Иванович. Элементы систем автоматического контроля и управления ядерных энергетических установок: учебное пособие по курсу "Теория автоматического управления" / А. И. Трофимов, Е. А. Черторицкий ; Государственный комитет СССР по народному образованию, Обнинский институт атомной энергетики, Факультет кибернетики.—Обнинск: Б.и., 1989.—219 с.	Фонд библиотек ИГЭУ	37

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Ильченко, Александр Георгиевич. Регистрация и спектрометрия нейтронов: учебное пособие / А.Г. Ильченко ; Министерство образования Российской Федерации; Ивановский государственный энергетический университет.—Иваново: Б.и., 2004.—56 с	Фонд библиотек ИГЭУ	95
2	Дементьев, Борис Александрович. Кинетика и регулирование ядерных реакторов: [учебное пособие для вузов] / Б. А. Дементьев.—2-е изд., перераб. и доп.—М.: Энергоатомиздат, 1986.—272 с.: ил	Фонд библиотеки ИГЭУ	20
3	Аксенов, Валерий Романович. Автоматизированные системы управления технологическим процессом атомных электростанций: [учебное пособие для вузов] / В. Р. Аксенов, С. В. Батраков, В. А. Василенко.—СПб.: Изд-во Политехнического ун-та, 2007.—310 с	Фонд библиотеки ИГЭУ	10
4	Основы проектирования АСУТП АЭС [Электронный ресурс]: методические материалы к самостоятельному изучению учебных тем / А. М. Демин; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. автоматизации технологических процессов; под ред. А. Г. Ильченко.—Иваново, 2011. <URL: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422141513509500006003 >	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс

6.3. Нормативные и правовые документы

Нормативные и правовые документы не используются

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
4	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
8	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Контроль на АЭС		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с контролем мощности ядерного реактора и внутриреакторным контролем	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях, чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к лабораторным занятиям	Темы и вопросы, связанные с изучением методов измерения нейтронного потока, изучением систем АКНП и СВРК	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 2. Система управления, защиты и диагностики ядерных реакторов		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с изучением принципиальных схем, элементов и функционирования систем управления и защиты, диагностики ядерных реакторов.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях, чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным занятиям	Темы и вопросы, связанные с изучением работы систем аварийной и предупредительных защит	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
		информации
Раздел 3. Техеологические защиты и блокировки		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с изучением принципов построения технологических защит, изучением технологических защит и блокировок реакторного и основного тепломеханического оборудования	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях, чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным занятиям	Темы и вопросы, связанные с изучением работы защит и блокировок I-го и II-го контуров энергоблока АЭС	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 4. Регулирование энергоблоков АЭС		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с изучением программ и схем регулирования энергоблоков АЭС, с работой основных регуляторов реакторной и турбинной установок энергоблока	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях, чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным занятиям	Темы и вопросы, связанные с работой основных регуляторов реакторной и турбинной установок энергоблока	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.2, 6.2.4] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ), ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- чтение лекций с использованием презентаций;
- использование элементов дистанционного обучения при самостоятельной работе обучающихся;

– использование компьютерного тестирования в ходе проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1.	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
1.	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2.	Система организации автоматизированного обучения Аттестат	Свободный доступ. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2012616274 от 10.07.2012

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности потока) Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Проектор Экран Набор учебно-наглядных пособий
2.	Лаборатория (компьютерный класс) для проведения лабораторных занятий	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности подгруппы) Компьютерный класс (число рабочих мест – не менее численности подгруппы), полномасштабный тренажер (ПМТ) энергоблока АЭС, функционально-аналитический тренажер (ФАТ).
3.	Ученая аудитория для проведения консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации и компьютерного тестирования	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
4.	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности подгруппы) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Безопасность ядерных энергетических установок»

Уровень высшего образования	Специалитет
Направление подготовки	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Специализация образовательной программы	Проектирование и эксплуатация атомных станций
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Атомные электрические станции

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний о принципах обеспечения безопасности ядерных энергетических установок, формирование умений применения методов анализа безопасности и определения пределов и условий безопасной эксплуатации, приобретение практических навыков культуры безопасности.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>Готовность использовать знания по теоретическим основам функционирования технологических схем, систем и оборудования АС, по конструкциям и характеристикам оборудования АС, по режимам работы, основным принципам эксплуатации и основам обеспечения безопасности АС, нормативным требованиям к проектированию и эксплуатации АС в своей профессиональной деятельности (ПК-4)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основные принципы обеспечения безопасности ядерных энергетических установок и особенности их реализации на различных этапах жизненного цикла, принцип работы, состав, конструкции элементов и функциональное значение систем безопасности З(ПК-4)4	Основные принципы обеспечения безопасности ядерных энергетических установок и особенности их реализации на различных этапах жизненного цикла, а также в различных режимах, таких как пуск, останов, работа энергоблока на мощности и переход с одного уровня мощности на другой РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Анализировать принципы и фундаментальные функции безопасности ядерных энергетических установок для выбора оптимальных режимов работы оборудования У(ПК-4)7	Выбирать и применять методики анализа и оценки безопасности ядерных энергетических установок для выбора оптимальных режимов работы оборудования РО-2
Применять нормативные требования по безопасности ядерных энергетических установок У(ПК-4)8	Применять в анализе безопасности нормативные требования по безопасности ядерных энергетических установок РО-3
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками соблюдения основных принципов обеспечения безопасности и применения нормативных требований по безопасности ядерных энергетических установок В(ПК-4)6	Навыками соблюдения основных принципов обеспечения безопасности РО-4
<i>Готовность к оценке и контролю соблюдения экологической безопасности, техники безопасности, норм и правил производственной санитарии и охраны труда, пожарной, радиационной и ядерной безопасности, к обеспечению надежности и безопасности при эксплуатации АС, применению основных методов защиты производственного персонала и населения от последствий возможных аварий, катастроф и стихийных бедствий (ПК-7)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Факторы опасности, связанные с эксплуатацией ядерных энергетических установок, понятия опасности и безопасности в отношении ядерных энергетических установок, связь между ядерной и радиационной опасностью (безопасностью), Принципы обеспечения безопасности и вытекающие из них требования к основному оборудованию и технологическим схемам на различных этапах жизненного цикла ядерных энергетических установок, в том числе в случае аварий З(ПК-7)5	Принципы обеспечения безопасности и вытекающие из них требования к основному оборудованию и технологическим схемам на различных этапах жизненного цикла ядерных энергетических установок, в том числе в случае аварий в соответствии с соответствующими факторами опасности РО-5
УМЕТЬ	УМЕЕТ

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Применять качественные и количественные методы анализа безопасности ядерных энергетических установок, в том числе с учетом требований нормативной документации различного уровня, определять пределы и условия безопасной эксплуатации, а также методы и средства защиты с учетом норм безопасности МАГАТЭ, требований законодательства и нормативно-технической документации различного уровня У(ПК-7)5	Применять качественные и количественные методы анализа безопасности ядерных энергетических установок, в том числе с учетом требований нормативной документации различного уровня РО-6
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Культурой безопасности и навыками определения пределов и условий безопасной эксплуатации с учетом норм безопасности МАГАТЭ, требований законодательства и нормативно-технической документации различного уровня В(ПК-7)5	Безопасными приемами и методами выполнения операций при эксплуатации оборудования и систем ядерных энергетических установок РО-7

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа, из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 46 часов (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Основные понятия и общие положения обеспечения безопасности	4		6			10	
2	Принципы обеспечения безопасности	6					18	
3	Методы анализа безопасности	4		4			10	
4	Системы безопасности	2		10			15	
5	Культура безопасности и опыт эксплуата- ции	6		4			18	

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
Промежуточная аттестация		Экзамен					27	
ИТОГО по дисциплине		22		24			71	144

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Основные понятия и общие положения обеспечения безопасности. Развитие концепции безопасности использования ядерной энергии. Обзор ядерного топливного цикла России и постановка проблемы обеспечения безопасности каждого из его элементов. Термины и понятия. Система управления, регулирования и надзора за безопасностью ядерных энергетических установок. Система нормативных документов в области использования ядерной энергии и обеспечения безопасности ядерных энергетических установок.	PO-1
2	Принципы обеспечения безопасности. Основополагающая цель безопасности и десять принципов безопасности МАГАТЭ. Принципы безопасности для атомных электрических станций их реализация на разных этапах жизненного цикла объектов. Принцип глубоководной защиты. Фундаментальные функции безопасности. Принцип единичного отказа.	PO-5
3	Методы анализа безопасности. Применяемые методы анализа и обоснования безопасности. Вероятностный анализ безопасности, его общие цели, уровни, исходные данные и оценка результатов. Детерминистический анализ безопасности. Международная шкала ядерных событий. Классификация радиационных последствий аварий и инцидентов.	PO-5, PO-6
4	Системы безопасности. Классификация, назначение и принципиальное устройство. Готовность к ликвидации аварий. Аварийные процессы в реакторе.	PO-1, PO-5
5	Культура безопасности и опыт эксплуатации. Понятие культуры безопасности и его становление. Уровни культуры безопасности и соответствующие требования к ней. Оценка культуры безопасности, международные миссии и требования отечественной нормативной документации. Обратная связь по эксплуатации ядерных энергетических установок, мировой опыт и роль в обеспечении безопасности. Опыт аварий и инцидентов. Анализ исходных событий, сценариев развития и последствий аварий.	PO-1, PO-2, PO-5

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
1	Общие положения обеспечения безопасности атомных станций	РО-1
	Правила ядерной безопасности реакторных установок атомных станций	РО-1
3	Вероятностный анализ безопасности	РО-2, РО-3, РО-4, РО-6
4	Системы безопасности	РО-1, РО-6
5	Опыт аварий и инцидентов	РО-7

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	
2	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	
3	Работа с конспектами лекций	РО-2, РО-3
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	
4	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	
5	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе «РИТМ»;
- промежуточная аттестация.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Ахтямов, Альфред Сибятулович. Эксплуатация ядерного топлива на АЭС с реакторами ВВЭР-1000: учебное пособие / А. С. Ахтямов, С. В. Макаров, В. С. Щербнев ; Федеральное агентство по образованию, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования "Иван. гос. энерг. ун-т им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2004.—116 с.—ISBN 5-89482-318-8.	Библиотека ИГЭУ	127
2.	Зорин, Вячеслав Михайлович. Атомные электростанции: учебное пособие для вузов / В. М. Зорин.—М.: Издательский дом МЭИ, 2012.—672 с: ил.—ISBN 978-5-383-00604-7.	Библиотека ИГЭУ	25

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Баклушин, Рудольф Петрович. Эксплуатационные режимы АЭС: учебное пособие для вузов / Р. П. Баклушин.—2-е изд., перераб. и доп.—М.: Издательский дом МЭИ, 2012.—532 с: ил.—ISBN 978-5-383-00641-2.	Библиотека ИГЭУ	25

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1.	Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии «Общие положения обеспечения безопасности атомных станций» (НП-001-15)	ИСС «Консультант Плюс»
2.	Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии «Правила ядерной безопасности реакторных установок атомных станций» (НП-082-07)	ИСС «Консультант Плюс»

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1.	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2.	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3.	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4.	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГ-ЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5.	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6.	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7.	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
8.	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9.	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Основные понятия и общие положения обеспечения безопасности		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с терминологией и общими понятиями обеспечения безопасности ядерных энергетических установок	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с терминологией и общими понятиями обеспечения безопасности ядерных энергетических установок	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.3.1, 6.3.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 2. Принципы обеспечения безопасности		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с принципами обеспечения безопасности	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с принципами обеспечения безопасности	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.3.1, 6.3.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 3. Методы анализа безопасности		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с методами анализа и обоснования безопасности	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с методами анализа и обоснования безопасности	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.3.1, 6.3.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 4. Системы безопасности		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, касающиеся оборудования и функционального назначения систем безопасности	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, касающиеся оборудования и функционального назначения систем безопасности	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.3.1, 6.3.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 5. Культура безопасности и опыт эксплуатации		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с культурой безопасности и обратной связью по эксплуатации ядерных энергетических установок	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с культурой безопасности и обратной связью по эксплуатации ядерных энергетических установок	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.3.1, 6.3.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- чтение лекций с использованием презентаций;
- использование элементов дистанционного обучения при самостоятельной работе обучающихся;

– использование компьютерного тестирования в ходе проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1.	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2.	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
3.	3KeyMaster	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с договором о сотрудничестве

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Проектор Экран
2.	Лаборатория (компьютерный класс) для проведения лабораторных работ, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
3.	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ»

Уровень высшего образования	<u>Специалитет</u>
Направление подготовки	<u>14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация, инжиниринг»</u>
Специализация образовательной программы	<u>«Проектирование и эксплуатация атомных станций»</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Экономики и организации предприятия</u>

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний об основных задачах и принципах функционирования предприятий в условиях рынка, умения планировать и прогнозировать работу предприятия; приобретение практических навыков решения управленческих проблем и способностью работать в команде.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице: таблице:

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
<i>УК-2 - Способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Методы разработки и управления проектами, этапы жизненного цикла проекта - З(УК-2)-1	Перечисляет методы разработки и управления проектами, объясняет этапы жизненного цикла проекта – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы выполнения проекта -У(УК-2)-1	Определяет целевые этапы выполнения проекта, оценивает и управляет проектом на всех этапах его жизненного цикла, разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Методиками разработки и управления проектом, оценки потребности в ресурсах и эффективности – В(УК-2)-1	Использует методы оценки потребности в ресурсах, методики разработки и управления проектами, методы оценки экономической эффективности проектов – РО-3
<i>УК-3 - способность организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Методики формирования команды, методы эффективного руководства коллективом и основные теории лидерства – З(УК-3)-1	Объясняет методы эффективного руководства коллективом, основные теории лидерства, методики формирования команды – РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта, формулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели, применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели – У(УК-3)-1	Применяет эффективные стили руководства для достижения поставленных целей, формулирует задачи для коллектива, разрабатывает план коммуникаций при выполнении проекта – РО-5
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Методами организации и управления коллективом – В(УК-3)-1	Обосновывает сбалансированное управленческое решение с учетом интересов всех подразделений коллектива - РО - 6

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
<i>ПК-9 - готовность к организации работы малых коллективов исполнителей, планированию работы персонала, к разработке оперативных планов работы первичных производственных подразделений, составлению административной, производственно-технической и распорядительной документации, а также установленной отчетности по утвержденным формам</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Законодательные и нормативные акты, регламентирующие деятельность энергетического предприятия (АС), принципы и методы планирования работы персонала, основы бизнес-планирования, финансового планирования, организации и нормирования оплаты труда, виды административной, производственно-технической, распорядительной документации и формы отчетности, используемые при ведении эксплуатации, наладке и испытаниях оборудования и систем АС – З(ПК-9)-1	Называет основные законы, принципы и методы экономики и организации производства, перечисляет нормативно-правовые акты, регулирующие деятельность энергопредприятия, принципы и методы планирования работы персонала, основы бизнес-планирования, финансового планирования, организации и нормирования оплаты труда, виды административной и технической документации, формы отчетности - РО-7
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Применять законодательные и нормативные акты, регламентирующие деятельность энергетического предприятия (АС) при организации работы малых коллективов исполнителей, составлять бизнес-планы, финансовые планы, оперативные планы, осуществлять нормирование оплаты труда – У(ПК-9)-1	Составляет бизнес-планы, оперативные планы, проводит нормирование труда, применяет нормативно-правовые акты, регламентирующие деятельность энергетического предприятия (АЭС) – РО-8
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Основами бизнес и финансового планирования, методами нормирования оплаты труда, методами и принципами организации работы коллектива исполнителей, навыками составления установленной отчетности по утвержденным формам – В(ПК-9)-1	Использует принципы планирования и организации труда, методы нормирования и оплаты труда персонала, имеет навыки составления отчетности по установленным формам – РО-9

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 час., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 57 час.. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет)).

Структура дисциплины по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице:

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в т.ч. практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы	Курсовое проектирование		
1	Основы менеджмента	4	2	-		2	12	20
2	Управление персоналом	6	2	-		2	12	22
3	Планирование производства	6	2	-	1	4	12	25
4	Организация труда на предприятиях.	6	4	-		2	12	24
5	Организация оплаты труда на предприятиях	6	4	-		4	12	26
	Промежуточная аттестация		Экзамен					27
ИТОГО по дисциплине		28	14		1	14	60	144

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Основы менеджмента. Понятие и виды менеджмента. Функции и методы менеджмента.	РО-1, РО-4
2	Управление персоналом. Технология принятия управленческих решений. Стимулирование и мотивация персонала.	РО-1, РО-7
3	Планирование производства. Методы планирования. Сетевые модели. Бизнес-план.	РО-1, РО-7
4	Организация труда на предприятии. Классификация персонала. Нормирование труда. Расчет численности персонала	РО-1, РО-4
5	Организация и планирование оплаты труда на предприятии. Формы и системы оплаты труда. Планирование фонда оплаты труда.	РО-4, РО-7

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	Особенности системы оплаты труда в энергетике.	

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Виды менеджмента. Цели, задачи и функции менеджмента	PO-2, PO-5
2	Технология разработки и принятия управленческих решений.	PO-2, PO-6
3	Графические методы управления производством	PO-3, PO-8
4	Методы нормирования труда. Расчет численности персонала	PO-5, PO-9
5	Расчет фонда оплаты труда для предприятия	PO-3

3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

№ раздела	Наименование работы	Курсовое проектирование (групповые консультации), часы	Контроль самостоятельной работы (индивидуальные консультации, включая прием курсовой работы / защите курсового проекта), часы	Планируемые результаты обучения
1	Построение структур управления	2		PO-2, PO-3
2	Стимулирование персонала	2		PO-7, PO-9
3	Планирование производственной деятельности	4		PO-4, PO-5
4	Планирование численности персонала	2		PO-3
5	Определение фонда оплаты труда персонала	4	1	PO-8

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4
	Подготовка к практическим занятиям	РО-3, РО-5
	Работа с учебно-методической литературой	РО-2
2	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4
	Работа с учебно-методической литературой	РО-2, РО-5
	Подготовка к практическим занятиям	РО-3
3	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-7
	Работа с учебно-методической литературой	РО-3, РО-8
	Подготовка к практическим занятиям	РО-1
4	Работа с конспектами лекций	РО-4, РО-7
	Работа с учебно-методической литературой	РО-2, РО-9
	Подготовка к практическим занятиям	РО-3
5	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4
	Работа с учебно-методической литературой	РО-2
	Подготовка к практическим занятиям	РО-3

4.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе «РИТМ»;
- промежуточная аттестация.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль успеваемости проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля успеваемости служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине, приведенный в Приложении 2.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Шуртухина И.В. Производственный менеджмент. – Иваново: ИГЭУ, 2009	Библиотека ИГЭУ ЭБС «Библиотех»	85
2	Теория менеджмента: учебно-методическое пособие / О. И. Лапшина; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина". — Иваново, 2013. — <URL: https://elibrary.ru/Reader/Book/2014032409405381294100002576	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
3	Шашенкова М.А. Менеджмент: Конспект лекций. – Иваново: ИГЭУ, 2012	Библиотека ИГЭУ	93
4	Пашуто В.П. Организация, нормирование оплата труда на предприятии. М.: КНОРУС, 2008.	Библиотека ИГЭУ	60

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Менеджмент: методические указания к практическим занятиям для студентов ТЭФ и ИФФ / А. Ю. Костерин, Е. С. Ставровский ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. экономики и организации предприятия ; ред. Н. Ю.	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	Матвиевская.—Иваново, 2018.— <URL:https:// elib.ispu.ru/Reader/Book/2018060512095109400002737412		
2	Экономика и организация производства: методические указания к практическим занятиям для студентов ТЭФ и ИФФ / Е. С. Ставровский, А. Ю. Костерин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. экономики и организации предприятия; ред. Н. Ю. Матвиевская. — Иваново, 2017.— <URL: https:// elib.ispu.ru/Reader/Book/2017031315172457900000744128	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
3	Расчет регулируемого тарифа по отпуску электрической и тепловой энергии от АЭС: методические указания для выполнения курсовой работы для студентов специальности 141403 / Ю.Ф. Битеряков ; ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. менеджмента и маркетинга ; ред. Л. В. Голубева.—Иваново: Б.и., 2016.—52 с.	Библиотека ИГЭУ	43

6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	Трудовой кодекс РФ	ИСС «КонсультантПлюс»
2	Гражданский кодекс РФ	ИСС «КонсультантПлюс»

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный доступ
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный доступ
4	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ / КГЭУ	По логину и паролю
5	https://elib.ispu.ru/catalogpdf/vkr-ispu	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
7	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный доступ
8	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
10	https://rosstat.gov.ru/databases	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный доступ
11	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Распределение учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины, а также рекомендации приведены в таблице:

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Основы менеджмента		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Раздел 2. Управление персоналом		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 3. Планирование производства		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 4. Организация труда на предприятии		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 5. Организация и планирование оплаты труда на предприятии		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

**9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ), ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ
ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ
(МОДУЛЮ)**

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;

организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;

чтение лекций с использованием презентаций;

использование элементов дистанционного обучения при самостоятельной работе обучающихся.

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
3	Яндекс.Браузер	Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Методы математического моделирования физических процессов»

Уровень высшего образования	Специалитет
Направление подготовки/ специальность	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Направленность (профиль)/ специализация	
образовательной программы	Проектирование и эксплуатация атомных станций
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Атомных электрических станций

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний методах математического моделирования физических процессов как необходимом инструменте в современной профессиональной деятельности, формирование умений использования методов математической физики для исследования тепловых процессов в ядерно-энергетическом и тепломеханическом оборудовании АС, приобретение практических навыков анализа полученных решений с физической точки зрения.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>Готовность к разработке проектов атомных станций и их систем, оборудования, узлов и элементов аппаратов с использованием современных информационных технологий (ПК-2)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основные алгоритмы и методы численного и аналитического расчета математических моделей физических процессов, этапы математического моделирования, классификацию математических моделей по их назначению З(ПК-2)-2	Перечисляет основные этапы математического моделирования, дает классификацию математических моделей по их назначению; РО-1 Характеризует алгоритмы и методы численного и аналитического расчета математических моделей физических процессов; РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Составлять математическую модель одномерных и многомерных физических процессов, использовать алгоритмы и методы численного и аналитического расчета для анализа математических моделей физических процессов, определённых на конечной и бесконечной областях У(ПК-2)-2	Записывает математическую модель (начально-краевую задачу) одномерных и многомерных физических процессов; РО-2 Использует алгоритмы и методы численного и аналитического расчета для анализа математических моделей физических процессов, определённых на конечной и бесконечной областях; РО-5
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками составления математических моделей простых физических процессов и нахождения решений простых одномерных и многомерных математических моделей физических процессов в ядерно-энергетическом и тепломеханическом оборудовании АС В(ПК-2)-2	Создает математические модели простых физических процессов, анализирует полученные модели и их решения с физической точки зрения; РО-3 Находит решение простых одномерных и многомерных математических моделей физических процессов в ядерно-энергетическом и тепломеханическом оборудовании АС; РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа, из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 88 часов (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости)

(при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объем приведена в таблице.

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
Часть 1								
1	Понятие математической модели и построение математических моделей ряда физических процессов	6	2				14	22
2	Классификация дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка и приведение их к каноническому виду	2	2				8	12
3	Исследование математических моделей физических процессов на бесконечной и полубесконечной прямой	4	4				14	22
4	Обобщенные функции	2	0				3	5
5	Уравнения колебаний и теплопроводности на отрезке	16	6				34	56
	Промежуточная аттестация по части 1	Экзамен						27
ИТОГО по части 1 дисциплины		30	14				73	144
Часть 2								
6	Исследование математических моделей физических процессов в декартовой системе координат	10	6				20	36
7	Цилиндрические функции и их свойства	6	0				10	16
8	Исследование математических моделей физических процессов в цилиндрической системе координат	10	6				20	36
9	Исследование математических моделей физических процессов в сферической системе координат. Ортогональные полиномы	4	2				14	20
	Промежуточная аттестация по части 2	Зачёт						
ИТОГО по части 2 дисциплины		30	14				64	108
ИТОГО по дисциплине		60	28				137	252

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела (под-раздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	Понятие математической модели и построение математических моделей ряда физических процессов	
1.1	Виды моделей, физическая модель, математическая модель, требования к математической модели, методика построения математической модели.	PO-1
1.2	Построение простейших одномерных математических моделей и выводы их управляющих уравнений (малые продольные колебания упругого стержня, малые поперечные колебания упругой струны, распространение электрических возмущений вдоль линии передач (телеграфные уравнения)), понятие начально-краевой задачи.	PO-1
1.3	Двумерные и трехмерные математические модели процессов (малые поперечные колебания упругой мембраны, малые колебания в гидродинамике и акустике, волновые уравнения электромагнитного поля, уравнения теплопроводности и диффузии).	PO-1
2	Классификация дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка и приведение их к каноническому виду	
2.1	Классификация линейных дифференциальных уравнений в частных производных с двумя независимыми переменными, приведение уравнений с двумя независимыми переменными к каноническому виду, классификация уравнений в случае многих независимых переменных.	PO-1
3	Исследование математических моделей физических процессов на бесконечной и полубесконечной прямой	
3.1	Колебания бесконечной струны, задача Коши, метод распространяющихся волн, формула Даламбера.	PO-4
3.2	Колебания полубесконечной струны, метод продолжений.	PO-4
4	Обобщенные функции	
4.1	Понятие δ -функции Дирака, интеграл Стильтьеса, свойства δ -функции.	PO-4
5	Уравнения колебаний и теплопроводности на отрезке	
5.1	Колебания неограниченной струны под действием внешней силы.	PO-4
5.2	Решение уравнения теплопроводности на бесконечной прямой.	PO-4
5.3	Колебания ограниченной струны, метод разделения переменных, задача Штурма - Лиувилля для отрезка.	PO-4
5.4	Колебания свободной конечной струны с закрепленными концами.	PO-4
5.5	Вынужденные колебания ограниченной струны.	PO-4
5.6	Колебания ограниченной струны в среде с сопротивлением.	PO-4
5.7	Уравнение теплопроводности на отрезке, принцип максимума для уравнения теплопроводности.	PO-4
Часть 2		
6	Исследование математических моделей физических процессов в декартовой системе координат	
6.1	Постановка начально – краевой задачи и ее редукция в многомерном случае, метод разделения переменных (метод Фурье) для однородного и неоднородного уравнений, задача Штурма-Лиувилля и основные свойства ее решения, полные и замкнутые системы функций.	PO-4
6.2	Колебания прямоугольной мембраны.	PO-4
6.3	Уравнения теплопроводности и диффузии (декартова система координат)	PO-4
7	Цилиндрические функции и их свойства	
7.1	Основные свойства гамма-функции.	PO-4
7.2	Цилиндрические функции, уравнение Бесселя и его решение, функция Бесселя, функция Вебера–Шлефли, рекуррентные соотношения для функций Бесселя и применение их для вычисления некоторых интегралов, интегралы Ломмеля и ортогональность функций Бесселя, нули функций Бесселя, графики и асимптоты.	PO-4

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
8	Исследование математических моделей физических процессов в цилиндрической системе координат	
8.1	Колебания круглой мембраны, решение задачи Штурма-Лиувилля для круга, колебание свободной мембраны.	РО-4
8.2	Вынужденные колебания круглой мембраны.	РО-4
8.3	Уравнения теплопроводности и диффузии (цилиндрическая симметрия).	РО-4
9	Исследование математических моделей физических процессов в сферической системе координат. Ортогональные полиномы	
9.1	Задача Штурма-Лиувилля для шара, разделение переменных, угловая часть решения, полиномы Лежандра, сферические функции, радиальная часть решения.	РО-4
9.2	Уравнения теплопроводности и диффузии (сферическая симметрия).	РО-4

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	Понятие математической модели и построение математических моделей ряда физических процессов	
1.2	Построение простейших одномерных математических моделей и выводы их управляющих уравнений (малые продольные колебания упругого стержня, малые поперечные колебания упругой струны, распространение электрических возмущений вдоль линии передач (телеграфные уравнения)), понятие начально-краевой задачи.	РО-2
2	Классификация дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка и приведение их к каноническому виду	
2.1	Классификация линейных дифференциальных уравнений в частных производных с двумя независимыми переменными, приведение уравнений с двумя независимыми переменными к каноническому виду, классификация уравнений в случае многих независимых переменных.	РО-1
3	Исследование математических моделей физических процессов на бесконечной и полубесконечной прямой	
3.1	Колебания бесконечной струны, задача Коши, метод распространяющихся волн, формула Даламбера.	РО-3, РО-5, РО-6
3.2	Колебания полубесконечной струны, метод продолжений.	РО-3, РО-5, РО-6
5	Уравнения колебаний и теплопроводности на отрезке	
5.3	Колебания ограниченной струны, метод разделения переменных, задача Штурма - Лиувилля для отрезка.	РО-3, РО-5, РО-6
5.4	Колебания свободной конечной струны с закрепленными концами.	
5.5	Вынужденные колебания ограниченной струны.	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
5.7	Уравнение теплопроводности на отрезке, принцип максимума для уравнения теплопроводности.	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
Часть 2		
6	Исследование математических моделей физических процессов в декартовой системе координат	
6.2	Колебания прямоугольной мембраны.	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6

№ раз-дела (под-раздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
6.3	Уравнения теплопроводности и диффузии (декартова система координат)	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
8	Исследование математических моделей физических процессов в цилиндрической системе координат	
8.1	Колебания круглой мембраны, решение задачи Штурма-Лиувилля для круга, колебание свободной мембраны.	РО-3, РО-6
8.2	Вынужденные колебания круглой мембраны.	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
8.3	Уравнения теплопроводности и диффузии (цилиндрическая симметрия).	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
9	Исследование математических моделей физических процессов в сферической системе координат. Ортогональные полиномы	
9.1	Задача Штурма-Лиувилля для шара, разделение переменных, угловая часть решения, полиномы Лежандра, сферические функции, радиальная часть решения.	РО-3, РО-6
9.2	Уравнения теплопроводности и диффузии (сферическая симметрия).	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6

3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы) и расчетно-графические работы не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раз-дела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	Работа с конспектами лекций	РО-1
1	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
1	Подготовка к практическим занятиям	РО-1, РО-2
2	Работа с конспектами лекций	РО-1
2	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
2	Подготовка к практическим занятиям	РО-1, РО-2
3	Работа с конспектами лекций	РО-4
3	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-4
3	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
4	Работа с конспектами лекций	РО-4
4	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-4
4	Подготовка к практическим занятиям	РО-5
5	Работа с конспектами лекций	РО-4
5	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-4
5	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
Часть 2		
6	Работа с конспектами лекций	РО-4
6	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-4
6	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
7	Работа с конспектами лекций	РО-4

№ раз-дела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
7	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-4
7	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
8	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4
8	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-4
8	Подготовка к практическим занятиям	РО-5
9	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4
9	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-4
9	Подготовка к практическим занятиям	РО-5

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе «РИТМ»;
- промежуточная аттестация.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль успеваемости проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля успеваемости служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов / индикаторов достижения компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Иванова, Н. Б. Организация самостоятельной работы и аудиторных занятий по курсу "Математические методы моделирования физических процессов" (5 семестр) [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Н. Б. Иванова, Е. В. Сметанин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2016.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.— https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016122212170307600000742933 .	ЭБС Библиотех	
2.	Иванова, Н. Б. Численные методы и математическое моделирование [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Математика" / Н. Б. Иванова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. атомных электрических станций ; под ред. Е. В. Сметанина.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2012.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422320491014700007081 .	ЭБС Библиотех	
3.	Математическое моделирование гидродинамики и теплообмена в движущихся жидкостях [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Кудинов [и др.] ; под ред. Э.М. Карташова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 208 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/56168 . — Загл. с экрана.	ЭБС Лань	
4.	Охлопкова, В. А. Уравнения математической физики [Электронный ресурс] / В. А. Охлопкова ; Министерство образования и науки Российской Федерации ; ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2010.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916352016420500002193 .	ЭБС Библиотех	
5.	Хеннер, В.К. Обыкновенные дифференциальные уравнения, вариационное исчисление, основы специальных функций и интегральных уравнений [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.К. Хеннер, Т.С. Белозерова, М.В. Хеннер. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 320 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/96873 . — Загл. с экрана.	ЭБС Лань	

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Мизонов, В. Е. Уравнения математической физики [Электронный	ЭБС Библиотех	

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	ресурс]: курс лекций / В. Е. Мизонов ; Министерство образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина ; под ред. В. П. Жукова.— Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2001.—Загл. с тит. экрана.— Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916342855057800004681 .		
2.	Рябенский, В.С. Введение в вычислительную математику [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.С. Рябенский. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2008. — 288 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/2297 . — Загл. с экрана.	ЭБС Лань	
3.	Копченко, Н.В. Вычислительная математика в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Копченко, И.А. Марон. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 368 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/96854 . — Загл. с экрана.	ЭБС Лань	

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Нормативные и правовые документы не используются.

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	http://elibrary.ru	Электронная библиотека научных изданий eLIBRARY.RU	Свободный
8	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Понятие математической модели и построение математических моделей ряда физических процессов		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с этапами математического моделирования и классификацией математических моделей физических процессов	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с этапами математического моделирования и классификацией математических моделей	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.3, 6.2.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашней работы	Темы и вопросы, связанные с этапами математического моделирования и классификацией математических моделей	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 2. Классификация дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка и приведение их к каноническому виду		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с классификацией дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка и приведение их к каноническому виду	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с классификацией дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка и приведение их к каноническому виду	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.3, 6.2.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашней работы	Темы и вопросы, связанные с классификацией дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка и приведение их к каноническому виду	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 3. Исследование математических моделей физических процессов на бесконечной и полубесконечной прямой		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с исследованием математических моделей физических процессов на бесконечной и полубесконечной прямой	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с исследованием математических моделей физических процессов на бесконечной и полубесконечной прямой	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.4, 6.2.1, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашней работы	Темы и вопросы, связанные с исследованием математических моделей физических процессов на бесконечной и полубесконечной прямой	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 4. Обобщенные функции		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с понятием обобщенных функций и, в частности, с δ -функции Дирака.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой	Темы и вопросы, связанные с понятием обобщенных функ-	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.5]

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
рой, электронными ресурсами	ций и, в частности, с δ - функции Дирака.	Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с понятием обобщенных функций и, в частности, с δ - функции Дирака.	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 5. Уравнения колебаний и теплопроводности на отрезке		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с решением начально-краевой задачи, описывающей процессы колебаний, диффузии и теплопроводности на конечном отрезке.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с решением начально-краевой задачи, описывающей процессы колебаний, диффузии и теплопроводности на конечном отрезке	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.1.4, 6.1.5, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашней работы	Темы и вопросы, связанные с решением начально-краевой задачи, описывающей процессы колебаний, диффузии и теплопроводности на конечном отрезке	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 6. Исследование математических моделей физических процессов в декартовой системе координат		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с построением и исследованием двумерных и трехмерных моделей физических процессов в декартовой системе координат	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с построением и исследованием двумерных и трехмерных моделей физических процессов в декартовой системе координат	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.1.4, 6.1.5, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашней работы	Темы и вопросы, связанные с построением и исследованием двумерных и трехмерных моделей физических процессов в декартовой системе координат	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 7. Цилиндрические функции и их свойства		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с использованием в расчетах функций Бесселя	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с использованием в расчетах функций Бесселя	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.4, 6.1.5, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашней работы	Темы и вопросы, связанные с использованием в расчетах функций Бесселя	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 8. Исследование математических моделей физических процессов в цилиндрической системе координат		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с построением и исследованием	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	двумерных и трехмерных моделей физических процессов в цилиндрической системе координат	
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с построением и исследованием двумерных и трехмерных моделей физических процессов в цилиндрической системе координат	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.4, 6.1.5, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашней работы	Темы и вопросы, связанные с построением и исследованием двумерных и трехмерных моделей физических процессов в цилиндрической системе координат	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 9. Исследование математических моделей физических процессов в сферической системе координат. Ортогональные полиномы		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с построением и исследованием двумерных и трехмерных моделей физических процессов в сферической системе координат	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с построением и исследованием двумерных и трехмерных моделей физических процессов в сферической системе координат	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.4, 6.1.5, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашней работы	Темы и вопросы, связанные с построением и исследованием двумерных и трехмерных моделей физических процессов в сферической системе координат	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды.

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1.	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
2.	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)
2.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)
3.	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Электрооборудование атомных электрических станций»

Уровень высшего образования	специалитет
Специальность	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Специализация образовательной программы	Проектирование и эксплуатация атомных станций
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик РПД	Электрических станций, подстанций и диагностики электрооборудования

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются: формирование целостного представления об электрооборудовании атомной электростанции, входящего в состав структурной схемы: генераторы, трансформаторы, распределительные устройства; о режимах работы основного электрооборудования; об отличительных особенностях системы собственных нужд АЭС; о расчетных условиях длительного режима и режима короткого замыкания, лежащих в основе выбора коммутационных аппаратов и токоведущих частей в составе структурной схемы АЭС.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице:

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-6 Готовность к эксплуатации электронного и электротехнического оборудования АС, автоматических регуляторов, приборов контроля, измерительных каналов, систем контроля, управления, диагностики и защиты АС	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Принципы работы основного электротехнического оборудования в составе структурной схемы АЭС, основные эксплуатационные параметры, основные эксплуатационные режимы и основы их обеспечения <i>З(ПК-6)-3</i>	принципы работы основного электротехнического оборудования в составе структурной схемы АЭС, основные эксплуатационные параметры, основные эксплуатационные режимы и основы их обеспечения - <i>РО-1</i>
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Учитывать характеристики и эксплуатационные параметры электрооборудования АЭС при обеспечении основных эксплуатационных режимов <i>У(ПК-6)-3</i>	учитывать характеристики и эксплуатационные параметры электрооборудования АЭС при обеспечении основных эксплуатационных режимов - <i>РО-2</i>
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками проведения необходимых расчетов нормальных и аварийных режимов работы электрооборудования АЭС для обеспечения и контроля эксплуатационных режимов <i>В(ПК-6)-3</i>	навыками проведения необходимых расчетов нормальных и аварийных режимов работы электрооборудования АЭС для обеспечения и контроля эксплуатационных режимов - <i>РО-3</i>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины (модули), практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов, из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 42 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице:

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
	Введение. Общие сведения об энергосистемах, электрических станциях, роли АЭС в общем балансе производства электрической энергии. Программа развития атомной энергетики в России.	2						2
1	Основное оборудование электрической части АЭС.	6	4				6	16
2	Система собственных нужд АЭС	4	4				6	14
3	Коммутационные аппараты и токоведущие части	2	4	6			6	18
4	Схемы электрических соединений и конструкции распределительных устройств	2		2			6	10
5	Системы управления, контроля и сигнализации	2		4			6	12
Промежуточная аттестация по дисциплине		экзамен						36
ИТОГО по дисциплине		18	12	12	0	0	30	108

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	Введение. АЭС как элемент энергетической системы. Доля АЭС в общем балансе производства электроэнергии в России. Перспективы развития атомной энергетики. Место АЭС при обеспечении суммарного графика нагрузки энергосистемы.	PO-1

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Связь технологической схемы АЭС с электрической частью. Структурная схема АЭС (схема выдачи мощности). Основные элементы структурной схемы: синхронные генераторы, силовые трансформаторы, распределительные устройства, их назначение и основные функции.	PO-1
1	Синхронные генераторы. Режимы работы	PO-1
1	Силовые трансформаторы и автотрансформаторы. Режимы работы	PO-1
2	Система собственных нужд: рабочие машины, привод рабочих машин, источники энергии, распределительные устройства, кабельная сеть	PO-1
2	Особенности организации собственных нужд на АЭС с блоками ВВЭР и РБМК.	PO-1
3	Коммутационные аппараты и токоведущие части в электрических цепях АЭС	PO-1
4	Схемы электрических соединений, используемые на АЭС. Конструкции распределительных устройств	PO-1
5	Источники оперативного тока. Системы и схемы контроля, управления и сигнализации	PO-1

3.3. Содержание практической части дисциплины (модуля)

3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Формирование структурной схемы АЭС. Выбор генераторов	PO-2, PO-3
1	Выбор трансформаторов и автотрансформаторов	PO-2, PO-3
2	Выбор рабочих и резервных трансформаторов собственных нужд	PO-2, PO-3
2	Расчет токов КЗ в основных расчетных точках структурной схемы АЭС	PO-2, PO-3
3	Расчет токов КЗ в системе собственных нужд, учет подпитки места КЗ группой электродвигателей	PO-2, PO-3
3	Выбор коммутационных аппаратов и токоведущих частей на АЭС	PO-2, PO-3

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
3	Изучение электрооборудования выше 1000 В. Выключатели высокого напряжения	PO-2, PO-3
3	Изучение электрооборудования до 1000 В. Автоматические выключатели	PO-2, PO-3
3	Токоведущие части в цепях АЭС	PO-2, PO-3
4	Конструкции распределительных устройств	PO-2, PO-3
5	Измерительные трансформаторы тока	PO-2, PO-3
5	Измерительные трансформаторы напряжения	PO-2, PO-3

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Не предусмотрены

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Подготовка к лекциям по темам раздела1, семинарам №№ 1,2	PO-1
2	Подготовка к лекциям по темам раздела2, семинарам №№ 3,4	PO-1
3	Подготовка к лекциям по темам раздела3, семинарам № №5,6, лабораторным работам №№ 1,2,3	PO-1
4	Подготовка к лекциям по темам раздела4, лабораторной работе №4	PO-1
5	Подготовка к лекциям по темам раздела5, лабораторным работам № №5,6, экзамену	PO-1

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствии с принятой в ИГЭУ системой "Ритм" в форме письменного задания по изучаемым темам в 8 семестре;
- промежуточная аттестация в форме экзамена в 8 семестре.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора университета в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1 настоящей РПД.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине, приведенный в Приложении 2.

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Электрическая часть тепловых и атомных электростанций: Учебное пособие/ А.А. Скоробогатов.- Иваново, 2017. URL: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2017120410001274500002734059	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
2.	Проектирование системы собственных нужд электростанций с учетом требований эксплуатации: МУ к самостоятельной работе/ О.Н. Калачева, В.М. Лапшин. – Иваново, 2010. URL: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422274282244700006656	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
3.	Термическая стойкость кабельных линий в системе собственных нужд электростанций: Учебное пособие/ В.М. Лапшин. –Иваново, 2015. URL: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/201602041350339480000749372	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
4.	Измерительные трансформаторы тока и напряжения. МУ к лабораторной работе / Рассказчиков А.В. – Иваново, 2010. URL: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916483845413400007648	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
5.	Высоковольтные выключатели. МУ к лабораторной работе /Рассказчиков А.В. –Иваново, 2013. URL: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422341935862400006772	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
6.	Автоматические выключатели низковольтных комплектных устройств. МУ к лабораторной работе / Рассказчиков А.В. – Иваново, 2014. URL: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014032512431211190800006800	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Электрическая часть станций и подстанций: [учебник для вузов]/ А.А. Васильев [и др.]; под ред. А.А. Васильева.- М.: Энергия, 1980	библиотека ИГЭУ	159

6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	Правила устройства электроустановок (ПУЭ), 7-е издание, Приказ Минэнерго РФ от 08.07.2002, №204.	ИСС КонсультантПлюс
2	Постановления Правительства РФ от 13 августа 2018 г. №937 «Об утверждении Правил технологического функционирования электроэнергетических систем и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации».	ИСС КонсультантПлюс

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	https://ivseu.bibliotech.ru	БиблиоТех: электронно-библиотечная система ИГЭУ	По логину и паролю
5	https://ivseu-vkr.bibliotech.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	Свободный
8	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
9	http://нэб.рф	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
10	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
11	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
12	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
13	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
14	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	Свободный
15	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
16	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
17	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный
18	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
19	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
20	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Описание последовательности действий обучающегося по изучению дисциплины

1. Получить в библиотеке рекомендованную в РПД литературу.
2. Перед каждой лекцией просмотреть материал по предлагаемой теме.
3. Перед каждым практическим занятием повторить материал по теме, выполнить предварительные задания преподавателя.
4. Перед каждым лабораторным занятием по соответствующему методическому указанию изучить схему и порядок операций на экспериментальной установке (лабораторном стенде), повторить ключевые вопросы по теме лабораторного занятия.
5. Для выполнения заданий текущего контроля (ПК в системе РИТМ) просмотреть в ФОС дисциплины перечень вопросов, выносимых на контроль.
6. Для подготовки к экзамену (промежуточный контроль) ознакомиться в ФОС дисциплины с перечнем вопросов, выносимых на контроль.

Рекомендации по использованию материалов рабочей программы дисциплины

Используя материалы рабочей программы дисциплины обучающийся знакомится с основными темами теоретического материала лекций, темами практических и лабораторных занятий и заданиями на самостоятельную работу, контролирует затраты времени для изучения теории и выполнения заданий.

Рекомендации по работе с литературой

Основная литература по изучению дисциплины должна использоваться для самостоятельной работы согласно рекомендациям в приведенной ниже таблице.

Дополнительная литература используется для более широкого изучения теоретических вопросов.

Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям

При подготовке к лекциям обучающийся должен ознакомиться с темами теоретического курса и рекомендациями при самостоятельной подготовке, изложенными ниже в таблице.

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

В первой части практического занятия даются исходные данные, обсуждаются методики расчета, расчетные режимы, во второй части – выполняется необходимый расчет. Самостоятельная работа предполагает выполнение типовых расчетов по заданию

преподавателя по теме практического занятия (семинара).

Рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям

В первой части лабораторного занятия проводится собеседование по отчету по предыдущей лабораторной работе, выявляется связь между предыдущим и текущим занятием. Выявляется готовность студентов к занятию: представление о функциональных возможностях стенда, алгоритм проведения эксперимента, ожидаемые результаты.

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице:

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Подготовка к лекции №1	Введение. АЭС как элемент энергетической системы. Доля АЭС в общем балансе производства электроэнергии в России. Перспективы развития атомной энергетики. Место АЭС при обеспечении суммарного графика нагрузки энергосистемы.	6.1.1, гл.1, 6.2.1, гл.1
Подготовка к лекции №2	Связь технологической схемы АЭС с электрической частью. Структурная схема АЭС (схема выдачи мощности). Основные элементы структурной схемы: синхронные генераторы, силовые трансформаторы, распределительные устройства, их назначение и основные функции.	6.1.1, гл.5, 6.2.1, гл.1
Подготовка к лекции №3	Синхронные генераторы. Режимы работы	6.1.1, гл.6, 6.2.1, гл.20
Подготовка к лекции №4	Силовые трансформаторы и автотрансформаторы. Режимы работы	6.1.1, гл.6, 6.2.1, гл.22
Подготовка к семинару №1	Формирование структурной схемы АЭС. Выбор генераторов	6.1.1, гл.6, 6.2.1, гл.1
Подготовка к семинару №2	Выбор трансформаторов и автотрансформаторов	6.1.1, гл.6, 6.2.1, гл.22
Подготовка к лекции №5	Система собственных нужд: рабочие машины, привод рабочих машин, источники энергии, распределительные устройства, кабельная сеть	6.1.1, гл.12, 6.1.2,
Подготовка к лекции №6	Особенности организации собственных нужд на АЭС с блоками ВВЭР и РБМК.	6.1.1, гл.12
Подготовка к семинару №3	Выбор рабочих и резервных трансформаторов собственных нужд	6.1.2, разд.3
Подготовка к семинару №4	Расчет токов КЗ в основных расчетных точках структурной схемы АЭС	6.1.1, гл.8, 6.1.3, разд.3 6.2.1, гл.5
Подготовка к лекции №7	Коммутационные аппараты и токоведущие части в электрических цепях АЭС	6.1.1, гл.10, 6.2.1, гл.12
Подготовка к семинару №5	Расчет токов КЗ в системе собственных нужд, учет подпитки места КЗ группой электродвигателей	6.1.1, гл.8, 6.1.3, разд.1

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Подготовка к семинару №6	Выбор коммутационных аппаратов и токоведущих частей на АЭС	6.1.1, гл.10, 6.2.1, гл.19
Подготовка к лабораторной работе №1	Изучение электрооборудования выше 1000 В. Выключатели высокого напряжения	6.1.1, гл.10, 6.1.5
Подготовка к лабораторной работе №2	Изучение электрооборудования до 1000 В. Автоматические выключатели	6.1.1, гл.10, 6.1.6
Подготовка к лабораторной работе №3	Токоведущие части в цепях АЭС	6.1.1, гл.10, 6.2.1, гл.3, 8
Подготовка к ПК-1 (система РИТМ)		См. конспект лекций и рекомендации по темам, включенным в ПК
Подготовка к лекции №8	Схемы электрических соединений, используемые на АЭС. Конструкции распределительных устройств	6.1.1, гл.11, 6.2.1, гл.23, 24
Подготовка к лабораторной работе №4	Конструкции распределительных устройств	6.1.1, гл.11, 6.2.1, гл.23, 24
Подготовка к лекции №9	Источники оперативного тока. Системы и схемы контроля, управления и сигнализации	6.2.1, гл.32
Подготовка к лабораторной работе №5	Измерительные трансформаторы тока	6.1.1, гл.10, 6.1.4, 6.2.1, гл.17
Подготовка к лабораторной работе №6	Измерительные трансформаторы напряжения	6.1.1, гл.10, 6.1.4, 6.2.1, гл.16
Подготовка к ПК-2 (система РИТМ)		См. конспект лекций и рекомендации по темам, включенным в ПК

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ), ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

9.1. Информационные технологии

Чтение лекций предполагает использование электронных презентаций и видеоматериалов по объектам электроэнергетики.

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

**10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ
(МОДУЛЮ)**

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности двух групп). Проектор. Экран.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Проектор. Экран.
3	Лаборатория «Электрооборудования» для проведения лабораторных занятий (В-107)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности подгруппы). Линейка масляных выключателей 10 и 35 кВ Линейка вакуумных выключателей 10 кВ Комплексный прибор для проверки выключателей САТУРН – МЗ Линейка трансформаторов тока разного типа Линейка трансформаторов напряжения разного типа Образцы токоведущих частей Макет-тренажер «Распределительное устройство электрической подстанции» Полнокомплектные ячейки КРУ 10 кВ
4	Лаборатория «Эксплуатация электрооборудования» (В-112)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности подгруппы). Лабораторный стенд «Распределительные устройства электрических станций и подстанций» ЭЭ1-РУ-С-Р
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы неразрушающего контроля материалов»

Уровень высшего образования	Специалитет
Направление подготовки	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Специализация образовательной программы	Проектирование и эксплуатация атомных станций
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Атомные электрические станции

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний о методике и требованиях к проведению контроля, формирование умений использования инструментов контроля и нормативной документации, приобретение практических навыков проведения неразрушающего контроля материалов.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>Владение основами расчета на прочность элементов конструкций, механизмов и машин, подходами к обоснованному выбору материалов для тепловой и ядерной энергетики, способов их обработки и соединения элементов энергетического оборудования (ПК-1)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Способы соединения элементов оборудования З(ПК-1)5	Способы соединения элементов оборудования РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Руководствоваться требованиями нормативных документов при выполнении работ по обработке и соединению элементов энергетического оборудования У(ПК-1)5	Руководствуется требованиями нормативных документов при выполнении работ РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками обеспечения требований нормативной документации к проведению работ по обработке и соединению элементов энергетического оборудования В(ПК-1)5	Определяет выполнение требований нормативной документации к проведению работ РО-3
<i>Готовность к оценке и контролю соблюдения экологической безопасности, техники безопасности, норм и правил производственной санитарии и охраны труда, пожарной, радиационной и ядерной безопасности, к обеспечению надежности и безопасности при эксплуатации АС, применению основных методов защиты производственного персонала и населения от последствий возможных аварий, катастроф и стихийных бедствий (ПК-7)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Нормы определения технического состояния оборудования З(ПК-7)6	Нормы определения технического состояния оборудования РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Выполнять работы по определению технического состояния оборудования У(ПК-7)6	Выполняет работы по определению технического состояния оборудования РО-5
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Выполнять подбор необходимой нормативной документации, определяющей требования к состоянию оборудования, и осуществляет контроль его состояния В(ПК-7)7	Выполняет подбор необходимой нормативной документации, определяющей требования к состоянию оборудования, и осуществляет контроль его состояния РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам части Блока 1 «Дисциплины (модули)», формируемой участниками образовательных отношений ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа, из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 56 часов (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Введение	6					5	11
2	Визуальный и измерительный контроль	6		4			10	20
3	Контроль проникающими веществами	4		4			8	16
4	Магнитопорошковый контроль	4		6			14	24
5	Ультразвуковой контроль	6		6			14	26
6	Радиационный контроль	6		4			10	20
Промежуточная аттестация		Экзамен						27
ИТОГО по дисциплине		32		24			61	144

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Введение. Способы контроля состояния металла оборудования. Виды неразрушающего контроля, их классификация. Способы соединения элементов оборудования. Дефекты материалов.	РО-4
2	Визуальный и измерительный контроль. Основные термины и определения. Средства измерений и их классификация. Условия проведения контроля. Параметры контроля.	РО-1, РО-4
3	Контроль проникающими веществами. Основные физические явления, используемые при контроле. Дефектоскопические материалы, их свойства и классификация.	РО-1, РО-4
4	Магнитопорошковый контроль. Основные термины и определения. Характеристики магнитного поля. Магнитные свойства материалов. Приборы и материалы, используемые при контроле. Порядок проведения контроля, его преимущества и недостатки.	РО-1, РО-4
5	Ультразвуковой контроль. Основные понятия. Типы волн, распространяющихся в различных средах. Физико-механические свойства материалов. Ультразвуковые преобразователи. Классификация методов акустического контроля. Основные параметры контроля.	РО-1, РО-4
6	Радиационный контроль. Основные термины и определения. Конструкции гамма-дефектоскопов, их преимущества и недостатки.	РО-1, РО-4

	Конструкция рентгеновского аппарата и спектр излучения рентгеновской трубки. Контрольная аппаратура. Способы детектирования излучения. Порядок проведения контроля.	
--	---	--

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
2	Визуальный и измерительный контроль	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
3	Контроль проникающими веществами	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
4	Магнитопорошковый контроль	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
5	Ультразвуковой контроль	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
6	Радиационный контроль	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4
1	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5
2	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4
2	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5
2	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
3	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4
3	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5
3	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
4	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4
4	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5
4	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
5	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
5	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5
5	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
6	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4
6	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-4, РО-5
6	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе «РИТМ»;
- промежуточная аттестация.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Визуальный и измерительный контроль: учеб. пособие / В. С. Щебнев, Л. С. Ворович, И. Н. Исакова, А. А. Беляков ; ИГЭУ. – Иваново, 2013. – 112 с. https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422464015299000005828	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
2.	Физические основы капиллярного метода неразрушающего контроля: учеб.-метод. пособие / В. С. Щебнев, Л. С. Ворович, И. Н. Исакова, А. А. Беляков ; ИГЭУ. – Иваново, 2013. – 96 с. https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422464407297000004125	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
3.	Беляков, А. А. Магнитопорошковый метод неразрушающего контроля: учеб. пособие / А. А. Беляков, Л. С. Ворович, И. Н. Исакова ; ИГЭУ. – Иваново, 2014. – 92 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	38
4.	Беляков, А. А. Ультразвуковой метод неразрушающего контроля: учеб. пособие / А. А. Беляков, Л. С. Ворович, И. Н. Исакова ; ИГЭУ. – Иваново, 2016. – 96 с. https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016091411425811500000742537	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
5.	Беляков, А. А. Радиационный метод неразрушающего контроля: учебное пособие / А. А. Беляков, Л. С. Ворович, И. Н. Исакова ; ИГЭУ.—Иваново: Б.и., 2018.—96 с: ил. https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2018031513022748800002739862	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Щебнев, В. С. Методы неразрушающего контроля: методические указания по выполнению лабораторных работ / В. С. Щебнев, Л. С. Ворович, И. Н. Исакова ; ИГЭУ. —Иваново: Б.и., 2010.—52 с: ил. https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916392434851000008238	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1.	СТО 9701105632-003-2021 Инструкция по визуальному и измерительному контролю	Информационная справочная система КонсультантПлюс
2.	РД 13-06-2006 Методические рекомендации о порядке проведения капиллярного контроля технических устройств и сооружений, применяемых и эксплуатируемых на опасных производственных объектах	Информационная справочная система КонсультантПлюс
3.	РД 13-05-2006 Методические рекомендации о порядке проведения магнитопорошкового контроля технических устройств и сооружений, применяемых и эксплуатируемых на опасных производственных объектах	Информационная справочная система КонсультантПлюс
4.	НП-105-18 Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии «Правила контроля металла оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок при изготовлении и монтаже»	Информационная справочная система КонсультантПлюс

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1.	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2.	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3.	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4.	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5.	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6.	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7.	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
8.	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9.	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Введение		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с определением состояния материалов. Дефекты материалов.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с определением состояния материалов. Дефекты материалов.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.2.1, 6.3.4] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 2. Визуальный и измерительный контроль		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с проведением визуального контроля материалов	Темы и вопросы, связанные с проведением визуального контроля материалов
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с проведением визуального контроля материалов	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.3.1, 6.3.4] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	Требования к проведению контроля и оформлению отчетной документации. Оформление протокола.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.2.1, 6.3.1, 6.3.4] Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 3. Контроль проникающими веществами		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с проведением контроля проникающими веществами	Темы и вопросы, связанные с проведением контроля материалов проникающими веществами
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с проведением контроля проникающими веществами	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.2, 6.3.2, 6.3.4] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	Требования к проведению контроля и оформлению отчетной документации. Оформление протокола.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.2, 6.2.1, 6.3.2, 6.3.4] Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 4. Магнитопорошковый контроль		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с проведением магнитопорошкового контроля	Темы и вопросы, связанные с проведением магнитопорошкового контроля материалов
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с проведением магнитопорошкового контроля	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.3, 6.3.3, 6.3.4] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	Требования к проведению контроля и оформлению отчетной документации. Оформление протокола.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.3, 6.2.1, 6.3.3, 6.3.4] Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 5. Ультразвуковой контроль		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с проведением ультразвукового контроля	Темы и вопросы, связанные с проведением ультразвукового контроля материалов
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с проведением ультразвукового контроля	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.4, 6.3.4] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	Требования к проведению контроля и оформлению отчетной документации. Оформление протокола.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.4, 6.2.1, 6.3.4] Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 6. Радиационный контроль		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с проведением радиационного	Темы и вопросы, связанные с проведением радиационного контроля материалов

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	контроля	
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с проведением радиационного контроля	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.5, 6.3.3, 6.3.4] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	Требования к проведению контроля и оформлению отчетной документации. Оформление протокола.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.5, 6.2.1, 6.3.4] Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- чтение лекций с использованием презентаций;
- использование компьютерного тестирования в ходе проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1.	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2.	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Проектор Экран

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
2.	Лаборатория для проведения лабораторных работ, текущего контроля и промежуточной аттестации(А-1756)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Инструменты контроля и дефектоскопические материалы. Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
3.	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Энергосбережение»

Уровень высшего образования	Специалитет
Направление подготовки	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Специализация образовательной программы	Проектирование и эксплуатация атомных станций
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Атомные электрические станции

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний и умений по энергосбережению в существующих энергетических установках и использование этих знаний и умений при разработке новых установок с высокими технологическими, энергетическими и экологическими показателями на основе ресурсо и энергосберегающей технологии.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>готовность анализировать нейтронно-физические, физико-химические, теплогидравлические, технологические процессы и алгоритмы контроля, диагностики, управления и защиты АС с целью обеспечения их эффективной и безопасной работы, а также проводить нейтронно-физические, теплогидравлические и другие расчеты оборудования и систем АС в стационарных и нестационарных режимах работы, в том числе на базе пакетов автоматизированного проектирования и исследований (ПК-5)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
закономерности протекания различных процессов в оборудовании АС, алгоритмы контроля, диагностики, управления и защиты, а также требования к таким алгоритмам с точки зрения обеспечения эффективной и безопасной работы, методики проведения различных расчетов оборудования и систем АС в стационарных и нестационарных режимах работы З(ПК-5)-13	закономерности протекания различных процессов в оборудовании АС, алгоритмы контроля, диагностики, управления и защиты, а также требования к таким алгоритмам с точки зрения обеспечения эффективной и безопасной работы, методики проведения различных расчетов оборудования и систем АС в стационарных и нестационарных режимах работы (РО-1)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
анализировать процессы, алгоритмы контроля, диагностики, управления и защиты в различном оборудовании АС с целью обеспечения безопасной и эффективной работы, выбирать методики и применять их для проведения расчетов оборудования и систем АС в стационарных и нестационарных режимах работы У(ПК-5)-13	анализировать процессы, алгоритмы контроля, диагностики, управления и защиты в различном оборудовании АС с целью обеспечения безопасной и эффективной работы, выбирать методики и применять их для проведения расчетов оборудования и систем АС в стационарных и нестационарных режимах работы (РО-2)
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками определения закономерностей протекания процессов в оборудовании АС, анализа и совершенствования алгоритмов контроля, диагностики, управления и защиты АС с целью обеспечения ее эффективной и безопасной работы В(ПК-5)-13	навыками определения закономерностей протекания процессов в оборудовании АС, анализа и совершенствования алгоритмов контроля, диагностики, управления и защиты АС с целью обеспечения ее эффективной и безопасной работы (РО-3)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам части Блока 1 «Дисциплины (модули)», формируемой участниками образовательных отношений ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 34 часа (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Введение. Актуальность энергосбережения в России и мире	2	-	-	-	-	2	4
2	Государственная политика в области повышения эффективности использования энергии.	2	-	4	-	-	7	13
3	Энергобалансы теплотехнологических систем.	2	-	10	-	-	5	17
4	Энергосбережение при производстве и распределении тепловой энергии.	2	-	-	-	-	10	12
5	Энергосбережение в высокотемпературных технологиях	2	-	-	-	-	10	12
6	Энергосбережение при регенеративном и рекуперативном использовании теплоты	2	-	-	-	-	10	12
7	Энергосбережение при внешнем энергетическом и внешнем технологическом использовании теплоты	2	-	-	-	-	10	12
8	Энергосбережение в системах отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, сушильных, выпарных, ректификационных установках	2	-	-	-	-	10	16
9	Энергосбережение при электроснабжении промышленных предприятий, объектов агро-промышленного комплекса	2	-	-	-	-	6	8
10	Энергосбережение при электроснабжении жилищно-коммунального хозяйства; энергосбережение в системах освещения.	2	-	-	-	-	6	8
	Промежуточная аттестация	Зачёт						
ИТОГО по дисциплине		20	-	14	-	-	74	108

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Введение. Актуальность энергосбережения в России и мире	РО-1
2	Государственная политика в области повышения эффективности использования энергии.	РО-1
3	Энергобалансы теплотехнологических систем.	РО-1

№ раз-дела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
4	Энергосбережение при производстве и распределении тепловой энергии.	РО-1
5	Энергосбережение в высокотемпературных технологиях	РО-1
6	Энергосбережение при регенеративном и рекуперативном использовании теплоты	РО-1
7	Энергосбережение при внешнем энергетическом и внешнем технологическом использовании теплоты	РО-1
8	Энергосбережение в системах отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, сушильных, выпарных, ректификационных установках	РО-1
9	Энергосбережение при электроснабжении промышленных предприятий, объектов аграрно-промышленного комплекса	РО-1
10	Энергосбережение при электроснабжении жилищно-коммунального хозяйства; энергосбережение в системах освещения.	РО-1

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

3.3.2. Лабораторные работы

№ раз-дела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
3	Определение энергетических характеристик малой котельной установки	РО-2; РО-3
3	Исследование эффективности регулирования минимума расхода топлива на группу теплогенераторов	РО-2; РО-3
4	Энергоаудит помещения лаборатории «De Dietrich»	РО-2; РО-3

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раз-дела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Проработка содержания глав 1 раздела учебного материала в среде электронного учебника (ГИПЕРТЕКСТ), работа с электронным учебником.	РО-1
2	Проработка содержания глав 2 раздела учебного материала в среде электронного учебника (ГИПЕРТЕКСТ), работа с электронным учебником. Подготовка к лабораторной работе «Определение энергетических характеристик малой котельной установки», оформление отчета и протокола по результатам контроля, подготовка к защите лабораторной работы. Подготовка к лабораторной работе «Исследование эффективности регулирования минимума расхода топлива на группу теплогенераторов», оформление отчета и протокола по результатам контроля, подготовка к защите лабораторной работы.	РО-1

№ раз-дела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
3	Проработка содержания глав 3 раздела учебного материала в среде электронного учебника (ГИПЕРТЕКСТ), работа с электронным учебником. Подготовка к лабораторной работе «Энергоаудит помещения лаборатории «De Dietrich»», оформление отчета и протокола по результатам контроля, подготовка к защите лабораторной работы.	РО-1
4	Проработка содержания глав 4 раздела учебного материала в среде электронного учебника (ГИПЕРТЕКСТ), работа с электронным учебником.	РО-1
5	Проработка содержания глав 5 раздела учебного материала в среде электронного учебника (ГИПЕРТЕКСТ), работа с электронным учебником.	РО-1
6	Проработка содержания глав 6 раздела учебного материала в среде электронного учебника (ГИПЕРТЕКСТ), работа с электронным учебником.	РО-1
7	Проработка содержания глав 7 раздела учебного материала в среде электронного учебника (ГИПЕРТЕКСТ), работа с электронным учебником.	РО-1
8	Проработка содержания глав 8 раздела учебного материала в среде электронного учебника (ГИПЕРТЕКСТ), работа с электронным учебником.	РО-1
9	Проработка содержания глав 9 раздела учебного материала в среде электронного учебника (ГИПЕРТЕКСТ), работа с электронным учебником.	РО-1
10	Проработка содержания глав 10 раздела учебного материала в среде электронного учебника (ГИПЕРТЕКСТ), работа с электронным учебником	РО-1

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе «РИТМ»;
- промежуточная аттестация.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи)

процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов специальности 140105 "Энергетика теплотехнологий" / В. А. Горбунов [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. энергетики теплотехнологий и газоснабжения ; ред. Н. П. Гусенкова.—Иваново: Б.и., 2010.—40 с: ил. https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422275048986000007341	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
	Горбунов В.А., Шунина С.С., Борисов П.А., Чаленко А.О. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. Методические указания к выполнению лабораторных работ. – Иваново: ИГЭУ, 2010 – 39 с. https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422275048986000007341	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе студентов по дисциплине "Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии" / О. Ю. Нагорная ; Министерство образования и науки Российской Федерации; ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. энергетики теплотехнологий и газоснабжения; Под ред. В. А. Горбунов.—Иваново, 2016. https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016070113194005700000746258	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: [учебник для вузов / О. Л. Данилов и др.] ; под ред. А. В. Клименко.— М.: Издательский дом МЭИ, 2010.—424 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	29

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1.	Федеральный закон «Об энергосбережении»	Информационная справочная система КонсультантПлюс

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1.	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2.	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3.	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4.	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГ-ЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5.	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6.	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7.	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
8.	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9.	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Введение. Актуальность энергосбережения в России и мире		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с актуальностью вопросов энергосбережения в России и мире	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с актуальностью вопросов энергосбережения в России и мире	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 2. Государственная политика в области повышения эффективности использования энергии.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с государственной политикой в области повышения эффектив-	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	ности использования энергии	
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с принципами и методами оценки эффективности инвестиционных проектов	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.3.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 3. Энергобалансы теплотехнологических систем.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с составлением энергобалансов теплотехнологических систем	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с составлением энергобалансов теплотехнологических систем	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.3.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным работам	Темы и вопросы, связанные с составлением энергобалансов теплотехнологических систем	Самостоятельное выполнение заданий и подготовка отчета Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 4. Энергосбережение при производстве и распределении тепловой энергии.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с энергосбережением при производстве и распределении тепловой энергии	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с энергосбережением при производстве и распределении тепловой энергии	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.3.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с энергосбережением при производстве и распределении тепловой энергии	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 5. Энергосбережение в высокотемпературных технологиях		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с энергосбережением в высокотемпературных технологиях	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с формированием инвестиционного портфеля и инвестиционной программы	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 6. Энергосбережение при регенеративном и рекуперативном использовании теплоты		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с энергосбережением при регенеративном и рекуперативном использовании теплоты	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с энергосбережением при регенеративном и рекуперативном использовании теплоты	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 7. Энергосбережение при внешнем энергетическом и внешнем технологическом использовании теплоты		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с энергосбережением при внешнем энергетическом и внешнем технологическом использовании теплоты	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-	Темы и вопросы, связанные с	Чтение основной и дополнительной литературы

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
методической литературой, электронными ресурсами	энергосбережением при внешнем энергетическом и внешнем технологическом использовании теплоты	[6.1.1, 6.1.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 8. Энергосбережение в системах отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, сушильных, выпарных, ректификационных установках		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с энергосбережением в системах отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, сушильных, выпарных, ректификационных установках	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с энергосбережением в системах отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, сушильных, выпарных, ректификационных установках	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 9. Энергосбережение при электроснабжении промышленных предприятий, объектов аграрно-промышленного комплекса		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с энергосбережением при электроснабжении промышленных предприятий, объектов аграрно-промышленного комплекса	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с энергосбережением промышленных предприятий, объектов аграрно-промышленного комплекса	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 10. Энергосбережение при электроснабжении жилищно-коммунального хозяйства; энергосбережение в системах освещения.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с энергосбережением при электроснабжении жилищно-коммунального хозяйства; энергосбережение в системах освещения	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с энергосбережением при электроснабжении жилищно-коммунального хозяйства; энергосбережение в системах освещения	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;

- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- чтение лекций с использованием презентаций;
- использование элементов дистанционного обучения при самостоятельной работе обучающихся;
- использование компьютерного тестирования в ходе проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1.	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2.	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Проектор Экран
2.	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
3.	Лаборатория для проведения лабораторных работ (корпус Г лаборатория фирмы «De Dietrich»)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока). Теплогенераторы фирмы «De Dietrich», газоанализатор для отбора проб газа; приборы для замера расхода и температуры энергоносителей
4.	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Инженерный анализ в энергетике»

Уровень высшего образования	Специалитет
Направление подготовки	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Специализация образовательной программы	Проектирование и эксплуатация атомных станций
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Атомные электрические станции

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний по решению задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры, формирование умений формулировать цели проекта, выбирать критерии и показатели, выявлять приоритеты решения задач, способность использовать математические модели и программные комплексы для численного анализа всей совокупности процессов в ядерно-энергетическом и тепломеханическом оборудовании АС, готовность к разработке проектов элементов и систем АС и ЯЭУ с целью их модернизации и улучшения технико-экономических показателей формирование умений и приобретению практических навыков по использованию современных средств проектирования и новых информационных технологий.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>готовность анализировать нейтронно-физические, физико-химические, теплогидравлические, технологические процессы и алгоритмы контроля, диагностики, управления и защиты АС с целью обеспечения их эффективной и безопасной работы, а также проводить нейтронно-физические, теплогидравлические и другие расчеты оборудования и систем АС в стационарных и нестационарных режимах работы, в том числе на базе пакетов автоматизированного проектирования и исследований (ПК-5)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
закономерности протекания различных процессов в оборудовании АС, алгоритмы контроля, диагностики, управления и защиты, а также требования к таким алгоритмам с точки зрения обеспечения эффективной и безопасной работы, методики проведения различных расчетов оборудования и систем АС в стационарных и нестационарных режимах работы З(ПК-5) ¹³	закономерности протекания различных процессов в оборудовании АС, алгоритмы контроля, диагностики, управления и защиты, а также требования к таким алгоритмам с точки зрения обеспечения эффективной и безопасной работы, методики проведения различных расчетов оборудования и систем АС в стационарных и нестационарных режимах работы (РО-1)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
анализировать процессы, алгоритмы контроля, диагностики, управления и защиты в различном оборудовании АС с целью обеспечения безопасной и эффективной работы, выбирать методики и применять их для проведения расчетов оборудования и систем АС в стационарных и нестационарных режимах работы У(ПК-5) ¹³	анализировать процессы, алгоритмы контроля, диагностики, управления и защиты в различном оборудовании АС с целью обеспечения безопасной и эффективной работы, выбирать методики и применять их для проведения расчетов оборудования и систем АС в стационарных и нестационарных режимах работы (РО-2)
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками проведения расчетов оборудования и систем АС в стационарных и нестационарных режимах работы В(ПК-5) ³	навыками проведения расчетов оборудования и систем АС в стационарных и нестационарных режимах работы (РО-3)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам части Блока 1 «Дисциплины (модули)», формируемой участниками образовательных отношений ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 48 часов (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Понятие технического объекта и технологии	2	-	-	-	-	5	7
2	Требования к объекту и критерии его развития	4	-	-	-	-	5	9
3	Современные пакеты численного моделирования	4	-	22	-	-	13	39
4	Понятие функциональной структуры	4	-	-	-	-	5	9
5	Принцип действия и критерии развития объекта	2	-	-	-	-	7	9
6	Постановка задачи конструирования	2	-	-	-	-	5	7
7	Оптимизация	2	-	-	-	-	5	7
8	Функционально-стоимостной анализ	2	-	-	-	-	5	7
9	Улучшение проектно-конструкторских решений	2	-	2	-	-	10	14
	Зачет	-						-
ИТОГО по дисциплине		24		24			60	108

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Понятие технического объекта и технологии О принципах выбора понятий. Технический объект и технология. Иерархия описания технических объектов. Систематика задач поиска и выбора проектно- конструкторских решений.	PO-1
2	Требования к объекту и критерии его развития Окружающая среда технического объекта. Список требований. Критерии развития показатели качества и список недостатков технического объекта. Модель технического объекта. Законы и закономерности техники.	PO-1
3	Современные пакеты численного моделирования	PO-1,PO-2,PO-3

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	Численное моделирование. Современные пакеты для численного моделирования.	
4	Понятие функциональной структуры Построение конструктивной функциональной структуры. Построение потоковой функциональной структуры.	PO-1
5	Принципы действия и критерии развития объекта Описание физического принципа действия. Требования к выбору и описанию критериев развития технического объекта (ТО). Функциональные критерии развития ТО. Технологические критерии развития ТО. Экономические критерии развития ТО. Антропологические критерии развития ТО	PO-1
6	Постановка задачи конструирования Предварительная постановка задачи, уточнённая постановка задачи	PO-1
7	Оптимизация Поиск оптимальных структур. Поиск оптимальных форм.	PO-1
8	Функционально-стоимостной анализ Порядок проведения функционально-стоимостного анализа (ФСА). Сбор и анализ информации.	PO-1
9	Улучшение проектно конструкторских решений Разработка улучшенных проектно конструкторских решений. Разработка и внедрение результатов ФСА.	PO-2; PO-3

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

3.3.2. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование и краткое содержание	Планируемые результаты
1	3	Аппроксимация теплофизических свойств материала от температуры. Определение зависимости коэффициента теплопроводности от температуры. Определение зависимости коэффициента удельной теплоёмкости от температуры. Определение зависимости плотности от температуры. Определение зависимости коэффициента температуропроводности от температуры.	PO-2; PO-3
2	3	Решение задачи нагрева металла аналитическим методом. Постановка задачи (постоянные теплофизические свойства). Решение задачи нагрева металла с постоянными теплофизическими свойствами аналитическим методом в среде MatCad Постановка задачи (переменные теплофизические свойства). Решение задачи нагрева металла с переменными тепло-	PO-2; PO-3

		физическими свойствами методом семидискретизации в среде MatCad	
3	3	Решение задачи нагрева металла в программном комплексе COMSOL Multiphysics. Нагрев тела при граничных условиях 1-рода с постоянными теплофизическими коэффициентами. Нагрев тела при граничных условиях 1-рода с переменными теплофизическими коэффициентами.	PO-2; PO-3
4	3	Решение задачи нагрева металла в программном комплексе Elcut. Нагрев тела при граничных условиях 1-рода с постоянными теплофизическими коэффициентами. Нагрев тела при граничных условиях 1-рода с переменными теплофизическими коэффициентами.	PO-2; PO-3
5	3	Решение задачи нагрева металла в программном комплексе Ansys-Fluent. Нагрев тела при граничных условиях 1-рода с постоянными теплофизическими коэффициентами. Нагрев тела при граничных условиях 1-рода с переменными теплофизическими коэффициентами. Создание пользовательской базы данных Задание переменных свойств материала с помощью кусочно-линейной функции Задание переменных свойств материала с помощью полиномиальной функции Задание переменных свойств материала с помощью кусочно-полиномиальной функции	PO-2; PO-3
6	9	Моделирование воздушно-водяного кожухотрубчатого теплообменника типа «Труба в трубе»	PO-2; PO-3

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раз-дела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Изучение материала лекций по основным понятиям инженерного анализа для проведения контроля.	PO-1
2	Изучение материала по требованиям к объекту и критериям его развития	PO-1
3	Изучение материала по использованию современных пакетов численного моделирования	PO-1
3	Подготовка к лабораторной работе «Аппроксимация теплофизических свойств материала от температуры», оформление отчета и протокола по результатам контроля, подготовка к защите лабораторной работы.	PO-2; PO-3
3	Подготовка к лабораторной работе «Решение задачи нагрева металла аналитическим методом», оформление отчета и протокола по результатам контроля, подготовка к защите лабораторной работы.	PO-2; PO-3
3	Подготовка к лабораторной работе «Решение задачи нагрева металла в программном комплексе COMSOL Multiphysics», оформление отчета и протокола по результатам контроля, подготовка к защите лабораторной работы.	PO-2; PO-3
3	Подготовка к лабораторной работе «Решение задачи нагрева металла в программном комплексе Elcut», оформление отчета и протокола по результатам контроля, подготовка к защите лабораторной работы.	PO-2; PO-3

№ раз-дела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
3	Подготовка к лабораторной работе «Решение задачи нагрева металла в программном комплексе Ansys-Fluent», оформление отчета и протокола по результатам контроля, подготовка к защите лабораторной работы.	РО-2; РО-3
4	Изучение материала по функциональным структурам	РО-1
5	Изучение материала по принципам действия и критериям развития объекта	РО-1
6	Изучение материала по постановке задачи конструирования	РО-1
7	Изучение материала по решениям задач оптимизации	РО-1
8	Изучение материала по функционально-стоимостному анализу	РО-1
9	Изучение материала по улучшению проектно конструкторских решений	РО-1
10	Подготовка к лабораторной работе «Моделирование воздушно-водяного кожухотрубчатого теплообменника типа «Труба в трубе»», оформление отчета и протокола по результатам контроля, подготовка к защите лабораторной работы.	РО-2; РО-3

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе «РИТМ»;
- промежуточная аттестация.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Горбунов, В. А. Моделирование теплообмена в конечно-элементном пакете FEMLAB [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. А. Горбунов ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина». – Электрон. данные. – Иваново, 2008. – 216 с.: ил. – Загл. с титул. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – Режим доступа: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422260834441300004978	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
2.	Нагорная, О. Ю. Инженерный анализ теплового оборудования: учебно-методическое пособие / О. Ю. Нагорная ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина». – Иваново, 2014. – 120 с.: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	35

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Половинкин, А. И. Основы инженерного творчества: учебное пособие для вузов / А. И. Половинкин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1988. – 368 с.: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	44
2.	Горбунов, В. А. Использование нейросетевых технологий для повышения энергетической эффективности теплотехнологических установок [Электронный ресурс] / В. А. Горбунов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина». – Электрон. данные. – Иваново, 2011. – 476 с. – Загл. с титул. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – Режим доступа: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422260406079800003922	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Использование нормативно-правовых документов не предусмотрено

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1.	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2.	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3.	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4.	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5.	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6.	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7.	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
8.	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9.	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Понятие технического объекта и технологии		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с понятием технического объекта и технологии	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с экономической сущностью и видами инвестиций	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.2, 6.2.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 2. Требования к объекту и критерии его развития		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с изучением материала по требованиям к объекту и критериям его развития	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с изучением материала по требованиям к объекту и критериям	Чтение основной и дополнительной литературы [6.2.1] Самостоятельная работа в ЭИОС

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
курсами	его развития	Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 3. Современные пакеты численного моделирования		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с изучением материала по использованию современных пакетов численного моделирования	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с использованием современных пакетов численного моделирования	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с использованием современных пакетов численного моделирования	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 4. Понятие функциональной структуры		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с понятием функциональной структуры	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с анализом рисков инвестиционных проектов	Чтение основной и дополнительной литературы [6.2.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 5. Принцип действия и критерии развития объекта		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с понятиями принципа действия и критериев развития объекта	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с понятиями принципа действия и критериев развития объекта	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.2, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с понятиями принципа действия и критериев развития объекта	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 6. Постановка задачи конструирования		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с постановкой задач конструирования	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с постановкой задач конструирования	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с постановкой задач конструирования	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 7. Оптимизация		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с постановкой задач оптимизации	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с постановкой задач оптимизации	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.2, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с понятиями оптимизации	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 8. Функционально-стоимостной анализ		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с изучением материала по функционально-стоимостному анализу	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с изучением материала по функционально-стоимостному анализу	Чтение основной и дополнительной литературы [6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 9. Улучшение проектно-конструкторских решений		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с улучшением проектно-конструкторских решений	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с улучшением проектно-конструкторских решений	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.2; 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с улучшением проектно-конструкторских решений	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;

организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;

чтение лекций с использованием презентаций;

использование элементов дистанционного обучения при самостоятельной работе обучающихся;

9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1.	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2.	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
3.	Elcut	Лицензионное программное обеспечение, (академическая лицензия), используемое в соответствии

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
		в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
4.	COMSOL Multiphysics	Лицензионное программное обеспечение, (академическая лицензия), используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
5.	Ansys	Лицензионное программное обеспечение, (академическая лицензия), используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
6.	Mathcad	Лицензионное программное обеспечение, (академическая лицензия), используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Проектор Экран
2.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
3.	Лаборатория (компьютерный класс) для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
4.	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы ядерной энергетики»

Уровень высшего образования	Специалитет
Специальность	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Специализация образовательной программы	Проектирование и эксплуатация атомных станций
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Атомных электрических станций

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний о современных информационных технологий при разработке новых установок, материалов, приборов и систем проектов ЯЭУ и их компонентов, сбор и анализ информации о физических основах функционирования ЯЭУ, разновидностях технологических систем ЯЭУ АЭС, конструктивных материалов, используемых при разработке ЯЭУ.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице:

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>Готовность использовать знания по теоретическим основам функционирования технологических схем, систем и оборудования АС, по конструкциям и характеристикам оборудования АС, по режимам работы, основным принципам эксплуатации и основам обеспечения безопасности АС, нормативным требованиям к проектированию и эксплуатации АС в своей профессиональной деятельности (ПК-4)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Теоретические основы функционирования технологических схем, систем и оборудования АС, конструкции и характеристики оборудования основных типов АС, режимы работы, основные принципы эксплуатации и обеспечения безопасности АС, нормативные требования к проектированию и эксплуатации АС. З(ПК-4)З	Методики составления тепловых схем и принципиальных математических моделей процессов в оборудовании атомных электрических станций РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Использовать знания по теоретическим основам функционирования, технологическим схемам, конструкциями характеристикам оборудования основных типов АС в своей профессиональной деятельности У(ПК-4)З	Различает тепловых схемы и руководствуется требованиями нормативных документов при выполнении работ при разработке математических моделей РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками ведения режимов работы АС при соблюдении основных принципов эксплуатации и обеспечения безопасности АС В(ПК-4)З	Определяет особенности и условия эксплуатации различных технологических схем АС при соблюдении основных принципов эксплуатации и обеспечения безопасности АС РО-3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО по специальности 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг со специализацией–Проектирование и эксплуатация атомных станций. Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в Карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часов, из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 32 часа (не включая

установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице:

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Введение. Технологический процесс производства электроэнергии на АЭС	2		2			4	8
2	Физические основы ядерных реакторов	4		2			6	12
3	Принципиальное устройство и основные типы ядерных реакторов. Технологические схемы и оборудование ЯЭУ.	2		3			8	13
4	Материалы ядерной техники: ядерное топливо, замедлители, теплоносители, их свойства и требования к ним.	4		2			8	14
5	Технологические схемы, оборудование и параметры паротурбинного контура АЭС.	4		4			10	18
6	Обеспечение безопасности АЭС	2		1			4	7
	Промежуточная аттестация	Зачет						
ИТОГО по дисциплине		18		14			40	72

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Введение. Основные термины и определения. Технологический процесс производства электроэнергии на АЭС.	РО-1
2	Физические основы ядерных реакторов. Деление тяжелых ядер. Ядерное топливо: делящиеся и воспроизводящие нуклиды. Энерговыделение при делении урана. Физические процессы в ядерных реакторах. Баланс нейтронов в активной зоне. Коэффициент размножения, реактивность. Критическое состояние реактора.	РО-1
3	Принципиальное устройство и основные типы ядерных реакторов. Технологические схемы и оборудование ЯЭУ. Основные типы ядерных реакторов. Принципиальное устройство ядерного реактора. Технологические схемы и оборудование ЯЭУ.	РО-1
4	Материалы ядерной техники: ядерное топливо, замедлители, теплоносители, их свойства и требования к ним. Материалы ядерной техники. Ядерное топливо, топливный цикл АЭС. Обращение с РАО. Замедлители, теплоносители, конструкционные материалы. Свойства и требования к ним.	РО-1
5	Технологические схемы, оборудование и параметры паротурбинного контура АЭС. Преобразование тепловой энергии в электрическую на АЭС. Параметры паротурбинного цикла и тепловая экономичность АЭС. Тепловые схемы ПТУ АЭС. Паротурбинные установки АЭС: принцип работы, принципиальное устройство, оборудование ПТУ.	РО-1
6	Обеспечение безопасности АЭС. Возможные аварийные ситуации на АЭС. Принципы обеспечения безопасности на АЭС, системы безопасности.	РО-1

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

3.3.2. Лабораторные работы

№ занятия	№ раз-дела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
1.	1	Технологический процесс производства электроэнергии на АЭС	РО-2, РО-3
2.	2	Физические основы ядерных реакторов	РО-2, РО-3
3.	3	Принципиальное устройство и основные типы ядерных реакторов.	РО-2, РО-3
4.	4	Материалы ядерной техники	РО-2, РО-3
5.	5	Технологические схемы и параметры ПТУ АЭС	РО-2, РО-3
6.	5	Принципиальное устройство ПТУ	РО-2, РО-3
7.	6	Обеспечение безопасности АЭС	РО-2, РО-3

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раз-дела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций	РО-1
1	Работа с учебно-методической литературой и электронными ресурсами	РО-2, РО-3
2	Работа с конспектами лекций	РО-1
2	Работа с учебно-методической литературой и электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3
3	Работа с конспектами лекций	РО-1
3	Работа с учебно-методической литературой и электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3
4	Работа с конспектами лекций	РО-1
4	Работа с учебно-методической литературой и электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3
5	Работа с конспектами лекций	РО-1
5	Работа с учебно-методической литературой и электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3
6	Работа с конспектами лекций	РО-1
6	Работа с учебно-методической литературой и электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;

- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе «РИТМ»;
- промежуточная аттестация во 2 семестре - зачет.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль успеваемости проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля успеваемости служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Зарницкий, Г. Э. Ядерные энергетические установки: учебное пособие / Г. Э. Зарницкий ; М-во высшего и среднего специального образования РСФСР, Краснодарский политехн. ин-т.— Краснодар: Б.и., 1986.—147 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	46
2.	Основы энергетики: курс лекций для студентов энергетических вузов: в 2 т / Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина"; под ред. А. В. Мошкаркина.—Иваново: Б.и.,	Фонд библиотеки ИГЭУ	209

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	2005.—ISBN 5-7046-0890-6 .		
3.	Стерман, Л.С. Тепловые и атомные электростанции: учебник для вузов / Л. С. Стерман, С. А. Тевлин, А. Т. Шарков ; под ред. Л. С. Стермана.—Изд. 2-е, перераб. и доп.—М.: Энергоиздат, 1982.—456 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	64

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Маргулова, Т.Х. Атомные электрические станции: [учебник для вузов] / Т. Х. Маргулова.—Изд. 4-е, перераб. и доп.—М.: Высшая школа, 1984.—304 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	61
2.	Андрианов, С.Г. Расчет тепловых схем атомных электрических станций: учебно-методическое пособие / С. Г. Андрианов, А. Г. Ильченко, В. С. Каёкин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Изд. перераб и доп.—Иваново: Б.и., 2016.—96 с: ил. https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016121510402109000000748445	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
3.	Ананьев, Е.П. Атомные установки в энергетике: (реакторные установки и проблемы преобразования тепла в электроэнергию на АЭС) / Е. П. Ананьев ; под ред. Г. Н. Кружилина.—М.: Атомиздат, 1978.—192 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	20
4.	Кашеев, В.П. Ядерные энергетические установки: [учебное пособие для вузов] / В. П. Кашеев.—Минск: Вышэйшая школа, 1989.—223 с: ил.—ISBN 5-339-00150-4.	Фонд библиотеки ИГЭУ	25

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1.	Нормативного документа ПНАЭ Г-01-011-97«Общие положения обеспечения безопасности атомных станций. ОПБ-88/97»	Официальный сайт федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору Ростехнадзор

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЪЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1.	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2.	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3.	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4.	https://ivseu.bibliotech.ru	БиблиоТех: электронно-библиотечная система ИГЭУ	По логину и паролю
5.	https://ivseu-vkr.bibliotech.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
6.	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7.	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	По логину и паролю
8.	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
9.	http://нэб.рф	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
10.	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
11.	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
12.	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
13.	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
14.	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	Свободный
15.	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
16.	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный
17.	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный
18.	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
19.	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
20.	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Введение		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные со структурой энергетической отрасли Российской Федерации	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные со структурой энергетической отрасли Российской Федерации	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 2. Физические основы ядерных реакторов		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с физическими основами работы ядерных реакторов на тепловых и быстрых нейтронах	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с физическими основами работы ядерных реакторов на тепловых и быстрых нейтронах	Чтение основной и дополнительной литературы[6.1.1, 6.2.1, 6.2.4] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 3. Принципиальное устройство и основные типы ядерных реакторов. Технологические схемы и оборудование ЯЭУ		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с принципиальным устройством ЯЭУ и вспомогательного оборудования	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с принципиальным устройством ЯЭУ и вспомогательного оборудования	Чтение основной и дополнительной литературы[6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.2.3, 6.2.4] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 4. Материалы ядерной техники: ядерное топливо, замедлители, теплоносители, их свойства и требования к ним		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с характеристиками и устройством внутриреакторного оборудования	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с характеристиками и устройством внутриреакторного оборудования	Чтение основной и дополнительной литературы[6.1.3, 6.2.1, 6.2.4, 6.3.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 5. Технологические схемы, оборудование и параметры паротурбинного контура АЭС		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с устройством оборудования паротурбинных установок АЭС	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с устройством оборудования паротурбинных установок АЭС	Чтение основной и дополнительной литературы[6.1.2, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 6. Обеспечение безопасности АЭС		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с обеспечением безопасности при проектировании и эксплуатации АЭС	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с обеспечением безопасности при проектировании и эксплуатации АЭС	Чтение основной и дополнительной литературы[6.1.1, 6.2.1, 6.3.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- чтение лекций с использованием презентаций.

9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1.	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2.	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Проектор Экран Набор учебно-наглядных пособий
2.	Лаборатория (компьютерный класс) для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Набор учебно-наглядных пособий
3.	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Нетрадиционные источники энергии»

Уровень высшего образования	Специалитет
Направление подготовки	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Специализация образовательной программы	Проектирование и эксплуатация атомных станций
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Атомных электрических станций

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний о современных информационных технологий при разработке новых установок, материалов, приборов и систем проектов ЯЭУ в сравнении с нетрадиционными источниками энергии и особенностями их получения.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>Готовность использовать знания по теоретическим основам функционирования технологических схем, систем и оборудования АС, по конструкциям и характеристикам оборудования АС, по режимам работы, основным принципам эксплуатации и основам обеспечения безопасности АС, нормативным требованиям к проектированию и эксплуатации АС в своей профессиональной деятельности (ПК-4)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Теоретические основы функционирования технологических схем, систем и оборудования АС, конструкции и характеристики оборудования основных типов АС, режимы работы, основные принципы эксплуатации и обеспечения безопасности АС, нормативные требования к проектированию и эксплуатации АС З(ПК-4)3	Основные физические принципы производства энергии из нетрадиционных источников энергии, знает основные физические принципы получения энергии в ЯЭУ АЭС РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Использовать знания по теоретическим основам функционирования, технологическим схемам, конструкциями характеристикам оборудования основных типов АС в своей профессиональной деятельности У(ПК-4)3	Использовать информационные технологии при сравнении технологические процессы в оборудовании и системах нетрадиционных источников энергии с оборудованием и системами ядерных энергетических установок РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками ведения режимов работы АС при соблюдении основных принципов эксплуатации и обеспечения безопасности АС В(ПК-4)3	Навыками сравнения безопасных режимов АС с аналогичными режимами источников нетрадиционной энергии. РО-3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часов, из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 32 часа (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Традиционные и нетрадиционные источники энергии. Проблемы их использования.	4	-	2	-	-	6	12
2	Солнечные электростанции в сравнении с АЭС	2	-	2	-	-	6	10
3	Ветряные электростанции в сравнении с АЭС	2	-	2	-	-	6	10
4	Геотермальные электростанции в сравнении с АЭС	2	-	2	-	-	4	8
5	Нетрадиционные гидроэлектростанции в сравнении с АЭС	2	-	2	-	-	4	8
6	Вторичные энергоресурсы в сравнении с ядерной энергией	2	-	2	-	-	4	8
7	Способы преобразование первичной энергии в электрическую на электростанциях с традиционными и нетрадиционными источниками энергии	2	-	1	-	-	4	7
8	Аккумуляция и передача энергии на расстояние	2	-	1	-	-	6	9
		Зачет						
ИТОГО по дисциплине		18	-	14	-	-	40	72

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Запасы и ресурсы источников энергии. Динамика потребления энергоресурсов и развитие энергетического хозяйства, экологические проблемы энергетики. Место нетрадиционных источников в удовлетворении энергетических потребностей человека в сравнении с АЭС. Выбор и согласование источников энергии с потребителями.	РО-3
2	Энергия Солнца. Физические основы процессов преобразования солнечной энергии. Солнечные коллекторы и концентраторы. Солнечные электростанции. Сравнение структуры солнечной электростанции с АЭС.	РО-1, РО-2
3	Ветроэнергетические установки. Запасы энергии ветра и возможности её использования. Расчет идеального ветряка. Типы ветроэнергетических установок. Ветроэлектростанции. Сравнение структуры ветряной электростанции с АЭС.	РО-1, РО-2
4	Тепловой режим земной коры. Источники геотермального тепла. Методы и способы использования геотермального тепла для выработки электроэнергии и в системах теплоснабжения. Сравнение структуры геотермальных электростанций с АЭС.	РО-1, РО-2
5	Водные энергетические ресурсы. Энергетические установки по использованию гидроресурсов. Сравнение структуры электростанций, основанных на гидроресурсах с АЭС.	РО-1, РО-2
6	Понятие вторичных энергоресурсов. Использование вторичных энергоресурсов для получения электрической и тепловой энергии. Способы использования и преобразования ВЭР. Сравнение ВЭР с ядерной энергией.	РО-1, РО-2
7	Способы преобразование первичной энергии в электрическую на электростанциях с традиционными и нетрадиционными источниками энергии. Водяные, ветряные и паровые турбины.	РО-1, РО-2
8	Биологическое и химическое аккумулирование, аккумулирование тепла и электроэнергии, топливные элементы, механическое аккумулирование. Передача энергии.	РО-1, РО-2

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия (семинары)

Практические занятия не предусмотрены.

3.3.2. Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
1	2	Сравнительная характеристика источников светового излучения	РО-2, РО-3
2	2	Определение энергии падающего солнечного излучения	РО-2, РО-3
3	3	Определение КПД ветродвигателей	РО-2, РО-3
4	5	Гидроэнергетический потенциал географического района	РО-2, РО-3

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Не предусмотрены учебным планом.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Работа с учебно-методической литературой	РО-1
2	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2
	Подготовка к лабораторным занятиям	РО-1, РО-2
3	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2
	Подготовка к лабораторным занятиям	РО-1, РО-2
4	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Работа с учебно-методической литературой	РО-1
	Работа с электронными ресурсами	РО-1
5	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2
	Подготовка к лабораторным занятиям	РО-1, РО-2
6	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2
	Подготовка к лабораторным занятиям	РО-1, РО-2
7	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Работа с учебно-методической литературой	РО-1
	Подготовка к лабораторным занятиям	РО-1
8	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2
	Подготовка к лабораторным занятиям	РО-1, РО-2
ИТОГО по дисциплине		

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе «РИТМ»;
- промежуточная аттестация в форме зачета во 2 семестре.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль успеваемости проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля успеваемости служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Баскаков, Альберт Павлович. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебник / А. П. Баскаков, В. А. Мунц.—М.: БАСТЕТ, 2013.—368 с: ил.—(Высшее профессиональное образование –бакалавриат)	фонд библиотеки ИГЭУ	20
2	Пронин, Владимир Юрьевич. Исследование энергии воздушных потоков [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу "Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии" / В. Ю. Пронин, Р. Н. Габитов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. энергетики теплотехнологий и газоснабжения ; под ред. В. Ф. Никишов.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—16 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015061915520603000000749313	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс
3	Пронин, Владимир Юрьевич. Возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам / В. Ю. Пронин ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. энергетики теплотехнологий и газоснабжения ; под ред. О. И. Горинова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2009.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/201304091635540604110000	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	9877		

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Орлов, Геннадий Георгиевич. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие / Г. Г. Орлов, А. Г. Орлов ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2005. Ч. 3.—2008.—176 с: ил.	фонд библиотеки ИГЭУ	132
2	Орлов, Геннадий Георгиевич. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие / Г. Г. Орлов, А. Г. Орлов ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2005. Ч. 2.—2006.—198 с: ил.	фонд библиотеки ИГЭУ	115
3	Орлов, Геннадий Георгиевич. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие / Г. Г. Орлов, А. Г. Орлов ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2005. Ч. 1.—136 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	74
4	Орлов, Геннадий Георгиевич. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие / Г. Г. Орлов, А. Г. Орлов ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2005. Ч. 4.—2009.—220 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	132

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Не предусмотрены

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	https://ivseu.bibliotech.ru	БиблиоТех: электронно-библиотечная система ИГЭУ	По логину и паролю
5	https://ivseu-vkr.bibliotech.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
7	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	По логину и паролю
8	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
9	http://нэб.рф	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
10	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
11	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
12	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
13	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
14	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
15	https://www.intuit.ru	Национальный открытый университет «Интuit»	Свободный
16	https://openedu.ru	Национальная платформа открытого образования	Свободный

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Теория численных методов		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с общей характеристикой численных методов	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с общей характеристикой численных методов	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1, 6.1.2, , 6.2.1] Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с общей характеристикой численных методов	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС
Раздел 2. Разностные методы		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с методом конечных разностей	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с методом конечных разностей	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1, 6.1.2, , 6.2.1] Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с методом конечных разностей	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 3. Статистические методы		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с статистическими методами	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с статистическими методами	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1, 6.1.2, , 6.2.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с методом Монте-Карло.	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- чтение лекций с использованием презентаций;

9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1.	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2.	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
3.	Mathcad	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	аттестации	
3	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест –не менее численности группы/подгруппы/потока).
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест –не менее численности группы/подгруппы/потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Прикладное моделирование энергетического оборудования»

Уровень высшего образования	Специалитет
Направление подготовки	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Специализация образовательной программы	Проектирование и эксплуатация атомных станций
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Атомные электрические станции

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний о способности формулировать задания на разработку проектных решений АЭС, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>Готовность к разработке проектов атомных станций и их систем, оборудования, узлов и элементов аппаратов с использованием современных информационных технологий (ПК-2)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основные алгоритмы и методы численного и аналитического расчета математических моделей физических процессов, этапы математического моделирования, классификацию математических моделей по их назначению З(ПК-2)2	Требования к современным цифровым технологиям, применяемые при разработке проектов РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Использовать средства современных цифровых технологий, при разработке отдельных элементов оборудования У(ПК-2)3	Использовать средства современных цифровых технологий, при разработке отдельных элементов оборудования РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками разработки цифровых моделей отдельных элементов оборудования в соответствии с заданием В(ПК-2)3	Навыками разработки цифровых моделей отдельных элементов оборудования в соответствии с заданием РО-3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору части Блока 1 «Дисциплины (модули)», формируемой участниками образовательных отношений ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 36 часов (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Модель технического объекта. Способы и средства моделирования. Относительная оценка различных способов моделирования ТО. Требования к моделям ТО. Комбинации моделей. Иерархия моделей.	1					12	13
2	Мысленные (интуитивные) модели. Классификация типов мышления. Мышление и решение задач. Научное мышление.	1					12	13
3	Элементарные понятия статистики.	1					12	13
4	Основные статистики и таблицы. Графические методы статистики. Кластерный анализ.	1					12	13
5	Множественная регрессия. Нейронные сети.	2		8			14	24
6	Численное моделирование. Современные пакеты для численного моделирования.	2		16			14	32
	Промежуточная аттестация	Зачет						
ИТОГО по дисциплине		8		24			76	108

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Модель технического объекта. Способы и средства моделирования. Относительная оценка различных способов моделирования ТО. Требования к моделям ТО. Комбинации моделей. Иерархия моделей.	РО-1
2	Мысленные (интуитивные) модели. Классификация типов мышления. Мышление и решение задач. Научное мышление.	РО-1
3	Элементарные понятия статистики.	РО-1
4	Основные статистики и таблицы. Графические методы статистики. Кластерный анализ.	РО-1
5	Множественная регрессия. Нейронные сети.	РО-1
6	Численное моделирование. Современные пакеты для численного моделирования.	РО-1

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

3.3.2. Лабораторные работы

№ за- нятия	№ раз- дела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
1.	5	Использование нейросетей для обработки экспериментальных дан- ных	РО-2, РО-3
2.	6	Определение температурного поля твэла в двухмерной постановке без учета зависимости теплофизических свойств от температуры	РО-2, РО-3
3.	6	Определение температурного поля твэла в двухмерной постановке с учетом зависимости теплофизических свойств от температуры.	РО-2, РО-3
4.	6	Определение температурного поля твэла с отверстием в двухмерной постановке без учета зависимости теплофизических свойств от тем- пературы	РО-2, РО-3
5.	6	Определение температурного поля твэла с отверстием в двухмерной постановке с учета зависимости теплофизических свойств от темпе- ратуры и лучистого теплообмена в отверстии	РО-2, РО-3

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раз- дела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1-6	Работа с конспектами лекций	РО-1
1-6	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе «РИТМ»;
- промежуточная аттестация.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
6.	Горбунов, Владимир Александрович. Моделирование тепло-гидравлических процессов в ядерных реакторах в Comsol multiphysics: учебное пособие по дисциплине "Теплогидравлические процессы в ядерных реакторах" / В. А. Горбунов ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2019.—180 с: ил	Фонд библиотеки ИГЭУ	35
7.	Горбунов В.А. , Нагорная О.Ю. Использование нейросетей для обработки экспериментальных данных Методические указания к выполнению учебно-исследовательской работы и дипломного проектирования для студентов специальности 140105 "энергетика теплотехнологий",Иваново.: ИГЭУ.2006. – 32 с. https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422391157172200003926	Фонд библиотеки ИГЭУ	37

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
8.	Горбунов В.А. Использование нейросетевых технологий для повышения энергетической эффективности теплотехнологических установок: Монография / ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина». – Иваново, 2011.– 464 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	89
9.	Горбунов В.А. Моделирование теплообмена в конечно-элементном пакете FEMLAB: Учеб. пособие / ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина». – Иваново, 2008.–216 с. ISBN 978-5-89482-518-2	Фонд библиотеки ИГЭУ	187

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Нормативные и правовые документы не используются.

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1.	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2.	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3.	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4.	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5.	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6.	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7.	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
8.	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9.	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Модель технического объекта		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с основами прикладного моделирования	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с основами моделирования	Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 2. Мысленные (интуитивные) модели		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с созданием мысленных моделей	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с созданием мысленных моделей	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.2.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 3. Элементарные понятия статистики		
Работа с конспектами	Темы и вопросы, связанные с	Чтение и усвоение материала, изложенного на

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
лекций	работой со статистикой	лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с работой со статистикой	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.2.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 4. Основные статистики и таблицы		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с работой со статистикой	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с работой со статистикой	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.2.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 5. Множественная регрессия. Нейронные сети.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с работой с множественной регрессией и нейросетями	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с работой с множественной регрессией и нейросетями	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.2.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 6. Численное моделирование. Современные пакеты для численного моделирования.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с работой с численным моделированием	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с работой с численным моделированием	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.2.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- чтение лекций с использованием презентаций;
- использование компьютерного тестирования в ходе проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
10.	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным догово-

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
		ром (соглашением)
11.	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
12.	Elcut	Свободная студенческая лицензия
13.	COMSOL Multiphysics	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
14.	FlowVision	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
15.	Ansys-Fluent	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
16.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Проектор Экран
17.	Лаборатория (компьютерный класс) для проведения занятий	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Проектор Экран
18.	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Имитационное математическое моделирование»

Уровень высшего образования	Специалитет
Направление подготовки	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Специализация образовательной программы	Проектирование и эксплуатация атомных станций
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Атомные электрические станции

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний об основах математического моделирования динамики основных характеристик энергетического оборудования.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>Готовность к разработке проектов атомных станций и их систем, оборудования, узлов и элементов аппаратов с использованием современных информационных технологий (ПК-2)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основные алгоритмы и методы численного и аналитического расчета математических моделей физических процессов, этапы математического моделирования, классификацию математических моделей по их назначению З(ПК-2)2	Системы АЭС и ЯЭУ и их элементы, как объекты моделирования РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Составлять математическую модель одномерных и многомерных физических процессов, использовать алгоритмы и методы численного и аналитического расчета для анализа математических моделей физических процессов, определённых на конечной и бесконечной областях У(ПК-2)2	Использовать средства имитационного моделирования РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками составления математических моделей простых физических процессов и нахождения решений простых одномерных и многомерных математических моделей физических процессов в ядерно-энергетическом и тепломеханическом оборудовании АС В(ПК-2)2	Основными навыками моделирования отдельных элементов или систем РО-3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам части Блока 1 «Дисциплины (модули)», формируемой участниками образовательных отношений ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 32 часа (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Предмет имитационного моделирования	2					4	6
2	Характеристики объекта моделирования	2					6	8
3	Моделирование систем и узлов энергетического оборудования	4		24			66	94
	Промежуточная аттестация	Экзамен						
ИТОГО по дисциплине		8		24			76	108

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Предмет имитационного моделирования. Определение имитационного моделирования. Области применения имитационного моделирования. Преимущества и недостатки имитационного моделирования.	PO-1
2	Характеристики объекта моделирования. Объекты моделирования. Перечень основных характеристик с точки зрения оценки ресурса. Определения основных параметров и их место в общей надежности системы.	PO-1
3	Моделирование энергетических объектов. Этапы построения математических моделей. Методы построения прогнозов. Выбор исходных данных для прогноза. Оценка адекватности модели.	PO-1

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

3.3.2. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
1.	3	Основы работы в MathCAD	PO-2
2.	3	Программирование алгоритмов	PO-2
3.	3	Моделирование изменения характеристик объекта	PO-2, PO-3

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раз-дела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций	РО-1
1	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
2	Работа с конспектами лекций	РО-1
2	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
3	Работа с конспектами лекций	РО-1
3	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе «РИТМ»;
- промежуточная аттестация.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
4.	Алиев, Т.И. Основы моделирования дискретных систем : учебное пособие / Т.И. Алиев. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2009. — 363 с. — ISBN 978-5-7577-0336-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/43651	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
5.	Вентцель, Елена Сергеевна. Теория вероятностей и ее инженерные приложения : учебное пособие для втузов / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. — 2-е изд. стер. — М.: Высшая школа, 2000, 2002. — 480 с.: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	46

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
6.	Дьяконов, В.П. Mathcad 8—12 для студентов : руководство / В.П. Дьяконов. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2005. — 632 с. — ISBN 5-98003-212-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/13711	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Нормативные и правовые документы не используются.

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1.	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2.	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3.	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4.	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5.	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6.	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7.	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
8.	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9.	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Предмет имитационного моделирования		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с предметом имитационного моделирования	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с предметом имитационного моделирования	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 2. Характеристики объекта моделирования		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с особенностями энергетического оборудования как объекта моделирования	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с особенностями энергетического оборудования как объекта моделирования	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.2.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 3. Моделирование систем и узлов энергетического оборудования		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с моделированием энергетического оборудования	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с моделированием энергетического оборудования	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;

- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- чтение лекций с использованием презентаций;
- использование компьютерного тестирования в ходе проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
10.	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
11.	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
12.	MathCAD	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Проектор Экран
2.	Лаборатория (компьютерный класс) для проведения занятий	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
3.	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теплогидравлические процессы в ядерных реакторах»

Уровень высшего образования	<u>Специалитет</u>
Специальность	<u>14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг</u>
Специализация образовательной программы	<u>Проектирование и эксплуатация атомных станций</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Атомных электрических станций</u>

1.

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний о конструкциях и характеристиках ядерных реакторов разных типов, закономерностях

теплогидравлических процессов в ядерных реакторах и методах их расчета, формирование умений и навыков анализа теплогидравлических процессов в ядерных реакторах с целью обеспечения их надежной и безопасной работы, проведения теплогидравлических расчетов ядерных реакторов и их узлов, овладение практическими навыками проектирования ядерных реакторов.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>Готовность использовать знания по теоретическим основам функционирования технологических схем, систем и оборудования АС, по конструкциям и характеристикам оборудования АС, по режимам работы, основным принципам эксплуатации и основам обеспечения безопасности АС, нормативным требованиям к проектированию и эксплуатации АС в своей профессиональной деятельности (ПК-4)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Теоретические основы функционирования ядерных реакторов, их конструкции, характеристики и материалы ядерных реакторов З(ПК-4)-8	Теоретические основы функционирования ядерных реакторов – РО-1 Конструкции, характеристики и материалы ядерных реакторов – РО-2
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Использовать знания по теоретическим основам функционирования, технологическим схемам, конструкциями характеристикам оборудования основных типов АС в своей профессиональной деятельности У(ПК-4)-12	Использовать знания по теоретическим основам функционирования ядерных реакторов в своей профессиональной деятельности – РО-3 Использовать знания по конструкциям и характеристикам ядерных реакторов в своей профессиональной деятельности – РО-4
<i>Готовность анализировать нейтронно-физические, физико-химические, теплогидравлические, технологические процессы и алгоритмы контроля, диагностики, управления и защиты АС с целью обеспечения их эффективной и безопасной работы, а также проводить нейтронно-физические, теплогидравлические и другие расчеты оборудования и систем АС в стационарных и нестационарных режимах работы, в том числе на базе пакетов автоматизированного проектирования и исследований (ПК-5)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Закономерности протекания теплогидравлических процессов в ядерных реакторах, методики проведения теплогидравлических расчетов ядерных реакторов в различных режимах работы З(ПК-5)-10	Закономерности протекания теплогидравлических процессов в ядерных реакторах – РО-5 Методики проведения теплогидравлических расчетов ядерных реакторов в различных режимах работы – РО-6
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Выбирать методики и применять их для проведения теплогидравлических расчетов ядерных реакторов в стационарных и нестационарных режимах, анализировать теплогидравлические процессы в ядерных реакторах с целью обеспечения безопасной и эффективной работы У(ПК-5)-10	Анализировать теплогидравлические процессы в ядерных реакторах с целью обеспечения безопасной и эффективной работы – РО-7 Выбирать методики и применять их для проведения теплогидравлических расчетов ядерных реакторов в стационарных и нестационарных режимах – РО-8
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками выполнения теплогидравлических расчетов ядерных реакторов в различных режимах работы В(ПК-5)-11	Навыками самостоятельного выполнения теплогидравлических расчетов ядерных реакторов в различных режимах работы – РО-9

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО формируемой участниками образовательных отношений.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов, из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 94 часа (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзам-
замен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
Часть 1								
1	Общие сведения о ядерных реакторах	4					4	8
2	Материалы ядерных реакторов	4					4	8
3	Основные типы ядерных реакторов и их характеристики	4					6	10
4	Энерговыделение в ядерном реакторе и организация теплоотвода	6	2				6	14
5	Тепловой расчет реакторов с однофазным теплоносителем	6	4				14	24
6	Температурное поле в ТВЭлах	4	4				12	20
7	Теплогидравлический расчет кипящих реакторов	6	4				14	24
	Промежуточная аттестация по части 1	зачёт						
ИТОГО по части 1		34	14				60	108
Часть 2								
1	Гидродинамические процессы в ядерных реакторах	4					7	11
2	Теплообмен в ядерных реакторах	6		12			10	28
3	Конструкции ядерных реакторов						6	6
4	Контурная гидравлика ЯР при принудительной и естественной циркуляции теплоносителя	4					2	6
5	Обеспечение теплотехнической надежности активных зон ядерных реакторов в процессе эксплуатации	6					4	10
6	Современные тенденции развития ядерных реакторов	4					2	6
7	Проектирование ядерного реактора				12	2		14
	Промежуточная аттестация по части 2	Зачёт с оценкой, экзамен						27
ИТОГО по части 2		24		12	12	2	31	108
ИТОГО по дисциплине		60	14	12	6	2	93	216

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раз-дела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	Общие сведения о ядерных реакторах. Физические принципы работы ядерного реактора. Специфические особенности ЯР как источника тепловой энергии. Классификация ядерных реакторов. Принципиальное устройство гетерогенного реактора на тепловых нейтронах и его основные компоненты.	PO-1, PO-2
2	Материалы ядерных реакторов. Теплоносители, замедлители. Требования к теплоносителям и замедлителям. Основные замедлители и теплоносители, их свойства. Выбор теплоносителя для ЯР. Основные топливные композиции и их характеристики. Конструкционные материалы активных зон и корпусов ядерных реакторов	PO-2
3	Основные типы ядерных реакторов и их характеристики. Реакторы с водным теплоносителем: водоводяные (кипящие и не кипящие), водографитовые, реакторы АСТ. Их характеристики. Газографитовые реакторы, тяжеловодные реакторы, реакторы на быстрых нейтронах с жидкометаллическим теплоносителем.	PO-2
4	Энерговыведение в ядерном реакторе и организация тепловода. Источники энерговыведения в ядерном реакторе. Энерговыведение в отдельных компонентах ядерного реактора, остаточное энерговыведение. Принципы организации тепловода. Распределение энерговыведения в активной зоне ядерного реактора. Коэффициенты неравномерности энерговыведения по радиусу, высоте и объему активной зоны. Способы выравнивания энерговыведения. Локальные и технические коэффициенты неравномерности. Факторы, ограничивающие параметры теплоносителя и мощность реактора. Удельные энерговыведения в реакторах различных типов.	PO-1
5	Тепловой расчет реакторов с однофазным теплоносителем. Задачи теплового расчета ЯР. Удельные тепловые потоки в твэлах и их изменение по высоте канала. Определение температуры теплоносителя по высоте канала. Определение изменения температуры оболочки твэла и топлива по высоте канала и их максимальных значений. Температурный перепад в ячейке ТВС. Температурный режим ТВС с кольцевыми твэлами с прямым и обратным ходом теплоносителя. Расчет ТВС с холостым ходом теплоносителя (трубка Фильда). Особенности теплового расчета реакторов с шаровыми твэлами. Определение температуры теплоносителя по высоте активной зоны реактора с однократным и многократным прохождением шаровых твэлов.	PO-5, PO-6
6	Температурное поле в твэлах. Основные задачи теплопроводности в ядерных реакторах. Начальные и граничные условия. Температурное поле в сплошном цилиндрическом твэле. Температурное поле в кольцевом твэле с односторонним и двухсторонним теплоотводом. Температурное поле в шаровом твэле. Расчет температуры в цилиндрическом твэле с учетом неоднородности энерговыведения. Определение температуры замедлителя в водографитовых реакторах	PO-5, PO-6
7	Теплогидравлический расчет кипящих реакторов. Задачи теплогидравлического расчета кипящих реакторов. Определение основных параметров теплоносителя при охлаждении твэлов кипящей водой. Основные характеристики двухфазного потока. Взаимосвязь распределения паросодержания в канале с полем энерговыведения. Особенности теплогидравлического расчета корпусных кипящих реакторов. Определение движущего напора и кратности циркуляции в реакторах с естественной циркуляцией. Вынос влаги и сепарационные устройства корпусных кипящих реакторов.	PO-5, PO-6
Часть 2		
1	Гидродинамические процессы в ядерных реакторах. Особенности гидродинамики в каналах ядерных реакторов. Определение гидравлических сопротивлений в каналах круглой формы и пучках стержней при омывании однофазным теплоносителем. Гидравлические сопротивления в каналах ядерных реакторов при омывании твэлов кипящим теплоносителем.	PO-5, PO-6
2	Теплообмен в ядерных реакторах. Теплообмен при охлаждении твэлов однофазным теплоносителем. Особенности теплообмена в каналах сложной формы и пучках стержней. Влияние геометрии канала на теплоотдачу по периметру твэла. Локальные коэффициенты теплоотдачи и неравномерность температуры по периметру твэла. Теплоотдача при охлаждении твэлов жидкими металлами. Теп-	PO-5, PO-6

№ раз-дела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	лообмен при охлаждении твэлов кипящим теплоносителем. Коэффициенты теплоотдачи в каналах круглого и некруглого сечения, в пучках стержней. Теплообмен при развитом пузырьковом и поверхностном кипении. Кризис теплоотдачи. Механизм возникновения кризиса. Определение критических тепловых потоков при движении недогретой воды в каналах и пучках стержней. Определение критических тепловых потоков при кипении воды в каналах. Определение коэффициента запаса до кризиса теплоотдачи в каналах ЯР. Факторы, влияющие на возникновение кризиса.	
3	Контурная гидравлика ЯР при принудительной и естественной циркуляции теплоносителя. Принудительная и естественная циркуляция однофазного и двухфазного теплоносителя. Гидравлическое профилирование. Гидравлические характеристики канала, реактора и контура циркуляции. Устойчивая и неустойчивая характеристики канала ЯР. Естественная циркуляция теплоносителя в ЯР. Мощность реактора и расход теплоносителя в режиме ЕЦ. Распределение расхода теплоносителя по ТВС в режиме ЕЦ. Нарушения режима естественной циркуляции.	РО-5, РО-6
4	Обеспечение теплотехнической надежности активных зон ядерных реакторов в процессе эксплуатации. Теплотехническая надежность активной зоны ядерного реактора. Основные критерии теплотехнической надежности АЗ. Вероятностный подход к ее определению. Предельно допустимая мощность твэла, ТВС и реактора. Их определение. Теплоотвод от активной зоны в аварийных ситуациях. Теплогидравлические характеристики РУ при работе на мощности. Основные эксплуатационные ограничения РУ при работе на мощности. Ограничения по мощности, параметрам теплоносителя.	РО-5, РО-6
5	Современные тенденции развития ядерных реакторов. Современные тенденции мирового и отечественного. Новые типы ядерных реакторов и их топливные циклы. Реакторы с внутренними свойствами самозащищенности и с пассивными средствами обеспечения безопасности.	РО-2

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

№ раз-дела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
4	Определение тепловых потоков по высоте и радиусу активной зоны. Коэффициенты неравномерности	РО-3
5	Определение температур теплоносителя оболочки твэла и топлива по высоте канала реактора. Определение температурных перепадов в ячейке ТВС.	РО-3
6	Расчет температурного поля в цилиндрическом твэле.	РО-3
6	Расчет температурного поля в кольцевом и шаровом твэлах	
7	Определение характеристик двухфазного потока в канале ядерного реактора. Определение параметров теплоносителя и оболочки твэла по высоте канала кипящего реактора	РО-3

3.3.2. Лабораторные работы

№ раз-дела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
Часть 2		
9	Определение температурного поля сплошного цилиндрического твэла без оболочки в двухмерной постановке Определение температурного поля сплошного цилиндрического твэла без оболочки с центральным отверстием в двухмерной постановке Определение температурного поля кольцевого твэла в двухмерной постановке с учетом конвективной составляющей теплообмена между топливом и оболочкой Определение температурного поля кольцевого твэла в двухмерной постановке с учетом радиационной составляющей теплообмена внутри таблетки Определение температурного поля кольцевого твэла в трехмерной постановке с учетом радиационной составляющей теплообмена внутри таблетки Определение температурного поля твэла без оболочки в трехмерной постановке в рамках модели сопряженного теплообмена	PO-8

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

№ раз-дела	Наименование работы	Курсовое проектирование (групповые консультации), часы	Контроль самостоятельной работы (индивидуальные консультации, включая прием курсовой работы / защиту курсового проекта), часы	Планируемые результаты обучения
14	Проектирование ядерного реактора	12	2	PO-4, PO-7 PO-8, PO-9

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раз-дела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	Работа с конспектами лекций и учебно-методической литературой	PO-1, PO-2
2	Работа с конспектами лекций и учебно-методической литературой	PO-2
3	Работа с конспектами лекций и учебно-методической литературой	PO-2
4	Работа с конспектами лекций и учебно-методической литературой	PO-1
	Подготовка к практическим занятиям	PO-3
5	Работа с конспектами лекций и учебно-методической литературой	PO-5, PO-6
	Подготовка к практическим занятиям	PO-3
6	Работа с конспектами лекций и учебно-методической литературой	PO-5, PO-6
	Подготовка к практическим занятиям	PO-3
7	Работа с конспектами лекций и учебно-методической литературой	PO-5, PO-6
	Подготовка к практическим занятиям	PO-3
Часть 2		
1	Работа с конспектами лекций и учебно-методической литературой	PO-5, PO-6
	Подготовка к курсовому проектированию	PO-4, PO-7, PO-8, PO-9
2	Работа с конспектами лекций и учебно-методической литературой	PO-5, PO-6
	Подготовка к курсовому проектированию	PO-4, PO-7, PO-8, PO-9
	Подготовка к лабораторным работам	PO-8

№ раз-дела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
3	Работа с конспектами лекций и учебно-методической литературой	РО-5, РО-6
	Подготовка к курсовому проектированию	РО-4, РО-7, РО-8, РО-9
4	Работа с конспектами лекций и учебно-методической литературой	РО-5, РО-6
5	Работа с конспектами лекций и учебно-методической литературой	РО-5, РО-6
	Подготовка к курсовому проектированию	РО-4, РО-7, РО-8, РО-9
6	Работа с конспектами лекций и учебно-методической литературой	РО-5, РО-6

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе «РИТМ»;
- промежуточная аттестация в 6 семестре - зачёт;
- промежуточная аттестация в 7 семестре – зачёт с оценкой по курсовому проекту; экзамен.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль успеваемости проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля успеваемости служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине, приведенный в Приложении 2.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Дементьев, Борис Александрович. Ядерные энергетические реакторы: [учебник для вузов] / Б. А. Дементьев.—2-е изд., перераб. и доп.—М.: Энергоатомиздат, 1990.—352 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	95
2.	Ильченко, Александр Георгиевич. Теплогидравлика реакторных установок: учебное пособие / А. Г. Ильченко ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2005.—160 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	114

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Будов, Вячеслав Михайлович. Конструирование основного оборудования АЭС: [учебное пособие для вузов] / В. М. Будов, В. А. Фарафонов. —М.: Энергоатомиздат, 1985. —264 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	31
2.	Габараев, Борис Арсентьевич. Атомная энергетика XXI века: [учебное пособие] / Б. А. Габараев, Ю. Б. Смирнов, Ю. С. Черепнин. —М.: Издательский дом МЭИ, 2013. — 250 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	50
3.	Кириллов, Павел Леонидович. Справочник по теплогидравлическим расчетам (ядерные реакторы, теплообменники, парогенераторы) / П. Л. Кириллов, Ю. С. Юрьев, В. П. Бобков ; под общ. ред. П. Л. Кириллова.—2-е изд., испр. и доп.—М.: Энергоатомиздат, 1990.—360 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	14
4.	Андреев, Павел Алексеевич. Канальные водографитовые ядерные реакторы: учебное пособие / П. А. Андреев, А. Н. Блинов, Т. Г. Волухова ; Мин-во высшего и среднего специального образования РСФСР, Ленинградский политехнический институт им. М. И. Калинина.—Л.: ЛПИ, 1985.—113 с.: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	38
5.	Теплогидравлические процессы в ядерных реакторах: сборник задач к семинарским занятиям по дисциплине "Теплогидравлические процессы в ядерных реакторах" / В. А. Горбунов, А. Г. Ильченко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. атомных электрических станций ; ред. С. Г. Андрианов.—Иваново, 2019 .— <URL: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2019051610490454000002735819 >.	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
6.	Горбунов, Владимир Александрович. Моделирование теплогидравлических процессов в ядерных реакторах в Comsol multiphysics: учебное пособие по дисциплине "Теплогидравлические процессы в ядерных реакторах" / В. А. Горбунов ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2019.—180 с: ил	Фонд библиотеки ИГЭУ	35
7.	Методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине "Теплогидравлические процессы в ядерных реакторах" для студентов специальности 141403.65 "Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг" / А. Г. Ильченко, П. С. Шеберстов, Н. А. Разоренова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. атомных электрических станций ;	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	ред. М. А. Вольман.—Иваново, 2014. — <URL: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014101515210641200000742660 >.		
8.	Ильченко, Александр Георгиевич. Тепловой и гидравлический расчет реакторов ВВЭР [Электронный ресурс]: методические указания для студентов специальности 140404 / А. Г. Ильченко ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. атомных электрических станций ; под ред. Г. В. Булавкина.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2008.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916291448670800001068 .	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс
9.	Что такое атомная станция теплоснабжения / О. Б. Самойлов [и др.] ; под ред. О. Б. Самойлова, В. С. Кууля.—М.: Энергоатомиздат, 1989.—96 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	34

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Нормативные и правовые документы не применяются.

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1.	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2.	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3.	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4.	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5.	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6.	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7.	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
8.	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9.	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Часть 1		
Раздел 1. Общие сведения о ядерных реакторах		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с физическими принципами и особенностями ядерных реакторов	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с классификацией и принципиальным устройством ядерных реакторов	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 2. Материалы ядерных реакторов		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с характеристиками материалов ядерных реакторов и требованиями к ним	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 3. Основные типы ядерных реакторов и их характеристики		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с изучением основных типов ядерных реакторов и их характеристик	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 4. Энерговыведение в ядерном реакторе и организация теплоотвода		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с характеристиками энерговыведения в ядерном реакторе и их расчетом	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.8] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с расчетом характеристик энерговыведения в ядерном реакторе	Чтение основной и дополнительной литературы [6.2.5, 6.2.8] Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Выполнение курсового проекта	Определение и обоснование теплогидравлических характеристик активной зоны ядерного реактора	Чтение основной и дополнительной литературы [6.2.7] Самостоятельное написание текста и выполнение расчетов, оформление элементов курсового проекта
Раздел 5. Тепловой расчет реакторов с однофазным теплоносителем		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с тепловым расчетом ядерных реакторов с однофазным теплоносителем	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.3, 6.2.8] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с тепловым расчетом ядерных реакторов с однофазным теплоносителем	Чтение основной и дополнительной литературы [6.2.3, 6.2.5, 6.2.8] Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Выполнение курсового проекта	Выполнение расчетов по определению	Чтение основной и дополнительной литературы [6.2.6] Самостоятельное написание текста и выполнение расчетов, оформление элементов курсового проекта, подготовка презентационного материала к защите
Раздел 6. Температурное поле в твэлах		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с расчетом температурного поля в твэлах	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с расчетом температурного поля в твэлах	Чтение основной и дополнительной литературы [6.2.4, 6.2.8] Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 7. Теплогидравлический расчет кипящих реакторов		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с теплогидравлическим расчетом кипящих реакторов	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с теплогидравлическим расчетом кипящих реакторов	Чтение основной и дополнительной литературы [6.2.4, 6.2.8] Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Часть 2		
Раздел 1. Гидродинамические процессы в ядерных реакторах		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с гидродинамикой ядерных реакторов с некипящим и кипящим теплоносителем	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.3, 6.2.8] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Выполнение курсового проекта	Выполнение гидравлических расчетов ядерного реактора	Чтение основной и дополнительной литературы [6.2.7] Самостоятельное написание текста и выполнение расчетов, оформление элементов курсового проекта, подготовка презентационного материала к защите
Раздел 2. Теплообмен в ядерных реакторах		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с вопросами теплообмена в ядерных реакторах разных типов	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.3, 6.2.8] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным занятиям	Темы и вопросы, связанные с расчетом температурных полей в активной зоне ядерного реактора	Чтение основной и дополнительной литературы [6.2.6], ознакомление с программным комплексом COMSOL Multiphysics Самостоятельная работа в ЭИОС
Выполнение курсового проекта	Выполнение расчетов теплообмена в ядерных реакторах	Чтение основной и дополнительной литературы [6.2.7]

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
		Самостоятельное написание текста и выполнение расчетов, оформление элементов курсового проекта, подготовка презентационного материала к защите
Раздел 3. Конструкции ядерных реакторов		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с изучением конструкций ядерных реакторов	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.4] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Выполнение курсового проекта	Проработка конструкции ядерного реактора согласно заданию на проектирование	Чтение основной и дополнительной литературы [6.2.7] Самостоятельное написание текста и выполнение расчетов, оформление элементов курсового проекта, подготовка презентационного материала к защите
Раздел 4. Контурная гидравлика ЯР при принудительной и естественной циркуляции теплоносителя		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с контурной гидравликой ЯР при принудительной и естественной циркуляции теплоносителя	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 5. Обеспечение теплотехнической надежности активных зон ядерных реакторов в процессе эксплуатации		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с обеспечением теплотехнической надежности ядерных реакторов	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.3, 6.2.8] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Выполнение курсового проекта	Определение характеристик теплотехнической надежности проектируемого реактора	Чтение основной и дополнительной литературы [6.2.7] Самостоятельное написание текста и выполнение расчетов, оформление элементов курсового проекта, подготовка презентационного материала к защите
Раздел 6. Современные тенденции развития ядерных реакторов		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с современными тенденциями в развитии ядерных реакторов и обзором новых проектов	Чтение основной и дополнительной литературы [6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- чтение лекций с использованием презентаций;

- использование элементов дистанционного обучения при самостоятельной работе обучающихся;
- использование компьютерного тестирования в ходе проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1.	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2.	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
3.	COMSOL Multiphysics	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
4.	Система организации автоматизированного обучения Аттестат	Свободный доступ. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2012616274 от 10.07.2012

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности потока) Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Проектор Экран
2.	Учебная аудитория для проведения, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы)
3.	Учебная аудитория (компьютерный класс) для проведения лабораторных работ и компьютерного тестирования при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности подгруппы) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета (количеством не менее численности подгруппы)
4.	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности подгруппы) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Испытание и наладка оборудования ядерных энергетических установок»

Уровень высшего образования	Специалитет
Направление подготовки	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Специализация образовательной программы	Проектирование и эксплуатация атомных станций
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Атомные электрические станции

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний о вводе в эксплуатацию ядерных энергетических установок, формирование умений по выбору и применению методик проведения испытаний оборудования на этом этапе, приобретение практических навыков осуществления основных операций по физическому и энергетическому пуску энергоблока, включая соответствующие им испытания нейтронно-физические измерения.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>Готовность к участию в строительстве и монтаже АС, к участию в испытаниях основного и вспомогательного оборудования АС в процессе разработки, создания, монтажа, наладки, эксплуатации и исследовании их характеристик (ПК-8)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Принципы, цели, задачи и технологию ввода в эксплуатацию оборудования ядерных энергетических установок с соблюдением требований безопасности З(ПК-8)1	Принципы, цели, задачи, технологию и принципы обеспечения безопасности при реализации ввода в эксплуатацию оборудования ядерных энергетических установок РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Выбирать и применять необходимые методики проведения испытаний оборудования ядерных энергетических установок на этапах их ввода в эксплуатацию У(ПК-8)1	Выбирать необходимые методики проведения испытаний оборудования ядерных энергетических установок на этапах их ввода в эксплуатацию РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Методиками осуществления основных операций по физическому и энергетическому пуску энергоблока, включая соответствующие им испытания нейтронно-физические измерения В(ПК-8)1	Методиками осуществления основных операций по физическому и энергетическому пуску энергоблока, включая соответствующие им испытания нейтронно-физические измерения РО-3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам части Блока 1 «Дисциплины (модули)», формируемой участниками образовательных отношений ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа, из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 70 часов (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Основные термины и понятия	2					5	
2	Последовательность и состав работ по вводу в эксплуатацию ядерных энергетических блоков	8		48			14	
3	Испытания оборудования и сооружений ядерных энергетических установок при их вводе в эксплуатацию	8					18	
4	Оптимизация процесса ввода энергетических блоков в эксплуатацию	4					10	
Промежуточная аттестация		Экзамен						27
ИТОГО по дисциплине		22		48			47	144

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Основные термины и понятия. Ввод в эксплуатацию энергоблоков, общие понятия и нормативные требования. Пуско-наладочные работы.	PO-1
2	Последовательность и состав работ по вводу в эксплуатацию ядерных энергетических блоков. Последовательность ввода в эксплуатацию. Подготовка к вводу в эксплуатацию. Предпусковые наладочные работы. Физический пуск реактора. Энергетический пуск. Опытно-промышленная эксплуатация. Производство и приемка работ по вводу в эксплуатацию. Регулирование процесса ввода в эксплуатацию. Нормативная документация по вводу в эксплуатацию. Руководство и управление вводом в эксплуатацию.	PO-1, PO-2
3	Испытания оборудования и сооружений ядерных энергетических установок при их вводе в эксплуатацию. Требования к составу испытаний. Критерии успешности испытаний. Методы контроля повреждаемости и остаточного ресурса. Цели и условия натурных испытаний.	PO-1, PO-2
4	Оптимизация процесса ввода энергетических блоков в эксплуатацию. Состав задач по оптимизации процесса ввода в эксплуатацию. Оптимизация продолжительности и затрат. Оптимизация последовательности испытаний при вводе в эксплуатацию.	PO-1, PO-2

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
2	Приведение систем и оборудования блока в предпусковое состояние	РО-2, РО-3
	Разогрев реактора и первого контура до состояния горячего останова	
	Вывод реактора из подкритического состояния на установленный минимальный уровень мощности с проведением соответствующих нейтронно-физических измерений	
	Подъем мощности реактора до значения, обеспечивающего работу турбины на холостом ходу	
	Пуск турбогенератора с последующим подъемом мощности реактора	
	Поэтапное освоение мощности с проведением соответствующих измерений	

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1		

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе «РИТМ»;

– промежуточная аттестация.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Зорин, Вячеслав Михайлович. Атомные электростанции: учебное пособие для вузов / В. М. Зорин.—М.: Издательский дом МЭИ, 2012.—672 с: ил.—ISBN 978-5-383-00604-7.	Библиотека ИГЭУ	25
2.	Баклушин, Рудольф Петрович. Эксплуатационные режимы АЭС: учебное пособие для вузов / Р. П. Баклушин.—2-е изд., перераб. и доп.—М.: Издательский дом МЭИ, 2012.—532 с: ил.—ISBN 978-5-383-00641-2.	Библиотека ИГЭУ	25
3.	Вольман, Мария Андреевна. Пуск и останов энергоблока ВВЭР - 1000: методические материалы для проведения лабораторного практикума / М. А. Вольман ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. атомных электрических станций ; ред. С. Н. Захаров.—Иваново: Б.и., 2014.—60 с.	Библиотека ИГЭУ	84

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Ахтямов, Альфред Сиятуллоевич. Эксплуатация ядерного топлива на АЭС с реакторами ВВЭР-1000: учебное пособие / А. С. Ахтямов, С. В. Макаров, В. С. Щербнев ; Федеральное агентство по образованию, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования "Иван. гос. энерг. ун-т им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2004.—116 с.—ISBN 5-89482-318-8.	Библиотека ИГЭУ	127

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1.	Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии «Общие положения обеспечения безопасности атомных станций» (НП-001-15)	ИСС «Консультант Плюс»

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1.	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2.	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3.	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4.	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГ-ЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5.	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6.	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7.	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
8.	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9.	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Основные термины и понятия		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с терминологией и общими понятиями ввода в эксплуатацию ядерных энергетических установок	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с терминологией и общими понятиями ввода в эксплуатацию ядерных энергетических установок	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.3.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 2. Последовательность и состав работ по вводу в эксплуатацию ядерных энергетических блоков.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с последовательностью ввода в	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	эксплуатацию	
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с последовательностью ввода в эксплуатацию	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.3.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 3. Испытания оборудования и сооружений ядерных энергетических установок при их вводе в эксплуатацию		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с испытаниями оборудования	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с испытаниями оборудования	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.3.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 4. Оптимизация процесса ввода энергетических блоков в эксплуатацию.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, касающиеся оптимизации ввода в эксплуатацию	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, касающиеся оптимизации ввода в эксплуатацию	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.3.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- чтение лекций с использованием презентаций;
- использование элементов дистанционного обучения при самостоятельной работе обучающихся;
- использование компьютерного тестирования в ходе проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1.	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2.	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
3.	3KeyMaster	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с договором о сотрудничестве

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Проектор Экран
2.	Лаборатория (компьютерный класс) для проведения лабораторных работ, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
3.	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Нейтронно-физические реакторные измерения»

Уровень высшего образования	Специалитет
Направление подготовки/ специальность	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Направленность (профиль)/ специализация	
образовательной программы	Проектирование и эксплуатация атомных станций
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Атомных электрических станций

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний о методике и требованиях к проведению контроля теплофизических параметров зоны реактора, формирование умений использования соответствующих математических моделей и комплекса прикладных программ, приобретение практических навыков проведения нейтронно-физических реакторных измерения с целью обеспечения эффективной и безопасной работы ЯЭУ.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>Готовность анализировать нейтронно-физические, физико-химические, теплогидравлические, технологические процессы и алгоритмы контроля, диагностики, управления и защиты АС с целью обеспечения их эффективной и безопасной работы, а также проводить нейтронно-физические, теплогидравлические и другие расчеты оборудования и систем АС в стационарных и нестационарных режимах работы, в том числе на базе пакетов автоматизированного проектирования и исследований (ПК-5)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Закономерности протекания нейтронно-физических процессов в ядерном реакторе, задачи и методики нейтронно-физических расчетов, программные средства для проведения расчетов З(ПК-5) -2	Перечисляет методы контроля теплофизических параметров и правила оценки погрешностей измерений РО-1 Описывает математические модели взаимосвязанных нейтронно-физических и тепломеханических процессов РО-10
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Анализировать нейтронно-физические процессы с целью обеспечения эффективной и безопасной работы ЯЭУ, выбирать методики расчетов ядерных реакторов, проводить нейтронно-физические расчеты ядерных реакторов в стационарных и нестационарных режимах работы У(ПК-5)-2	На компьютерном тренажере выполняет контроль теплофизических характеристик зоны, оценивает погрешности измерений РО-2 Пользуется математическими моделями и программными комплексами для численного анализа переходных процессов в ядерном реакторе РО-11
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками определения закономерностей нейтронно-физических процессов в ядерных реакторах В(ПК-5) -2	Выбирает средства измерений теплофизических параметров зоны и определяет параметры их работы; РО-3 Использует методы математического моделирования и пакеты специализированных программ для численного анализа всей совокупности процессов в атомном блоке РО-12
<i>Готовность к участию в строительстве и монтаже АС, к участию в испытаниях основного и вспомогательного оборудования АС в процессе разработки, создания, монтажа, наладки, эксплуатации и исследовании их характеристик (ПК-8)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ

Принципы, цели, задачи и технологию ввода в эксплуатацию оборудования ядерных энергетических установок с соблюдением требований безопасности З(ПК-8)-1	Характеризует естественнонаучную сущность нейтронно-физических и теплофизических процессов в ЯР АЭС в нормальных, штатных и аварийных режимах работы; Описывает алгоритмы и методики нейтронно-физических реакторных измерений в нормальных и ядерно-опасных режимах работы; РО-4 Перечисляет основные операции, осуществляемые на этапах физического и энергетического пуска энергоблока РО-7
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Выбирать и применять необходимые методики проведения испытаний оборудования ядерных энергетических установок на этапах их ввода в эксплуатацию У(ПК-8)-1	Анализирует нейтронно-физические, технологические процессы и алгоритмы контроля, диагностики, управления и защиты АС с целью обеспечения их эффективной и безопасной работы; РО-5 Проводит компьютерные эксперименты с целью определения нейтронно-физических параметров реакторной установки в различных энергетических режимах РО-8
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Методиками осуществления основных операций по физическому и энергетическому пуску энергоблока, включая соответствующие им испытания нейтронно-физические измерения В(ПК-8)-1	Проводит нейтронно-физические реакторных измерения; РО-6. Владеет методиками нейтронно-физических реакторных измерений РО-9

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 68 часов (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1.	Реактивность реактора и ее измерение	2		14			10	26

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
2.	Экспериментальное определение критического состояния реактора	2		16			10	28
3.	Градуировка реактора	4		8			10	22
4.	Нейтронно-физические характеристики реактора	12		10			10	32
	Промежуточная аттестация	Зачёт						
ИТОГО по дисциплине		20		48			40	108

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела (под-раздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Реактивность реактора и ее измерение	
1.1	Теория реактиметра. Решение обращенного уравнения кинетики реактора	PO-1, PO-7, PO-10
2	Экспериментальное определение критического состояния реактора	
2.1	Определение критической загрузки. Метод обратного счета	PO-7, PO-10
3	Градуировка реактора	
3.1	Градуировка реактора по периоду разгона с большим источником нейтронов	PO-1, PO-7, PO-10
3.2	Градуировка в подкритическом реакторе. Метод компенсации. Метод скачка плотности нейтронов.	PO-1, PO-7, PO-10
4	Нейтронно-физические характеристики реактора	
4.1	Определение температурного, мощностного и барометрического коэффициентов реактивности.	PO-1, PO-4, PO-10
4.2	Построение дифференциальной и интегральной характеристик отдельных групп	PO-4, PO-7, PO-10
4.3	Определение эффективности аварийной защиты	PO-4, PO-7, PO-10
4.4	Определение изменения реактивности при отравлении реактора ксеноном и самарием	PO-1, PO-7, PO-10
4.5	Определение эффектов реактивности	PO-4, PO-7, PO-10

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
1	Реактивность реактора и ее измерение	

№ раз-дела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
1	Реактивность реактора и ее измерение	
1.1	Знакомство с компьютерной моделью реактора на платформе 3 KEYMaster (ФАТ). Определение коэффициентов реактивности реактора на МКУ	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6, PO-8, PO-9, PO-11, PO-12
1.1	Определение коэффициентов реактивности реактора в энергетических режимах	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6, PO-8, PO-9, PO-11, PO-12
2	Экспериментальное определение критического состояния реактора	
2.1	Определение дифференциальной и интегральной характеристик отдельных групп стержней СУЗ на МКУ	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6, PO-8, PO-9, PO-11, PO-12
2.1	Определение дифференциальной и интегральной характеристик отдельных групп стержней СУЗ при их извлечении и погружении в штатной последовательности	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6, PO-8, PO-9, PO-11, PO-12
3	Градуировка реактора	
3.1	Определение коэффициента реактивности по концентрации борной кислоты в реакторе	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6, PO-8, PO-9, PO-11, PO-12
3.2	Определение эффективности аварийной защиты	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6, PO-8, PO-9, PO-11, PO-12
4	Нейтронно-физические характеристики реактора	
4.1	Определение эффектов реактивности при изменении мощности реактора	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6, PO-8, PO-9, PO-11, PO-12
4.3	Исследование состояний энергетического блока при отказах общешаблочных защит, обусловленных изменением реактивности	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6, PO-8, PO-9, PO-11, PO-12

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты Обучения
1	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-7, PO-10
1	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1, PO-7, PO-10
1	Подготовка к лабораторным работам	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6, PO-8, PO-9, PO-11, PO-12
2	Работа с конспектами лекций	PO-7, PO-10
2	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-7, PO-10
2	Подготовка к лабораторным работам	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6, PO-8, PO-9, PO-11, PO-12
3	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-7, PO-10
3	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1, PO-7, PO-10
3	Подготовка к лабораторным работам	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6, PO-8, PO-9, PO-11, PO-12
4	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-4, PO-10
4	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1, PO-4, PO-10
4	Подготовка к лабораторным работам	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6, PO-8, PO-9, PO-11, PO-12

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе «РИТМ»;
- промежуточная аттестация в 10 семестре - зачёт.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль успеваемости проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля успеваемости служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1.ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Семёнов, В. К. Кинетика и регулирование ядерных реакторов [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. К. Семёнов ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2009.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916252069208900002055 .	ЭБС Библиотех	
2	Семенов, В. К. Кинетика ядерных реакторов (теория, математическое и имитационное моделирование) [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. К. Семенов, М. А. Вольман ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—272 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015102213295250600000746612 .	ЭБС Библиотех	
3	Семенов, В. К. Кинетика ядерных реакторов [Электронный ресурс]: методические материалы для проведения компьютерного лабораторного практикума / В. К. Семенов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. атомных электрических станций ; ред. В. С. Щербнев.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2013.—52 с: ил.—Загл. с титул. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422332556935900009013 .	ЭБС Библиотех	

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Богачек, Л. Н. Практические задачи по эксплуатации ядерных реакторов типа ВВЭР [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельной работы студентов / Л. Н. Богачек ; Министерство образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет , Каф. атомных электрических станций ; под ред. А. Г. Ильченко.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2001.—39 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422423725392200008869 .	ЭБС Библиотех	
2.	Владимиров, В. И. Практические задачи по эксплуатации ядерных реакторов / В. И. Владимиров.—4-е изд., перераб. и доп.—М.: Энергоатомиздат, 1986.	Библиотека ИГЭУ	16
3.	Дементьев, Б. А. Кинетика и регулирование ядерных реакторов: [учебное пособие для вузов] / Б. А. Дементьев.—2-е изд., перераб. и доп.—М.: Энергоатомиздат, 1986.	Библиотека ИГЭУ	20

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1.	РД ЭО 0150-2004 Типовые программы и методики проведения физических экспериментов на энергоблоках атомных электростанций с реакторами ВВЭР-1000 / Концерн «Росэнергоатом». – М., 2005. – 273 с.	Тренажерный центр ИГЭУ
2.	РД ЭО 0151-2004. Методики расчета нейтронно-физических характеристик по данным физических экспериментов на энергоблоках атомных электростанций с реакторами ВВЭР-1000 / Концерн «Росэнергоатом». – М., 2005. – 101 с.	Тренажерный центр ИГЭУ

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЪЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	http://elibrary.ru	Электронная библиотека научных изданий eLIBRARY.RU	Свободный
8	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Реактивность реактора и ее измерение		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные изучением теории реактиметра	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные изучением теории реактиметра	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным работам	Темы и вопросы, связанные изучением теории реактиметра	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 2. Экспериментальное определение критического состояния реактора		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с определением критической загрузки реактора	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с определением критической загрузки реактора	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным работам	Темы и вопросы, связанные с определением критической загрузки реактора	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 3. Градуировка реактора		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с градуировкой реактора	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с градуировкой реактора	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным работам	Темы и вопросы, связанные с градуировкой реактора	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 4. Нейтронно-физические характеристики реактора		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с определением и анализом нейтронно-физических характеристик реактора	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с определением и анализом нейтронно-физических характеристик реактора	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным работам	Темы и вопросы, связанные с определением и анализом нейтронно-физических характеристик реактора	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;

9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1.	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2.	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
3.	Система организации автоматизированного обучения "Аттестат"	Свободно распространяемое программное обеспечение(свидетельство о регистрации 2012616274 от 10.07.2012, ИГЭУ)
4.	Комплекс лабораторных работ по нейтронно-физическим измерениям (акт об использовании ПО-3-111 от 28.06.2019, ИГЭУ)	Свободно распространяемое программное обеспечение(акт об использовании ПО-3-111 от 28.06.2019, ИГЭУ)
5.	3KeyMaster	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)
2.	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)
3.	Лаборатория (компьютерный класс) для проведения занятий семинарского типа (А-171)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
4.	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Парогенераторы атомных электрических станций»

Уровень высшего образования	Специалитет
Направление подготовки	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Специализация образовательной программы	Проектирование и эксплуатация атомных станций
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Атомные электрические станции

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний о назначении парогенераторов (ПГ) АЭС, их устройстве и принципах работы, о процессах, происходящих в ПГ, формирование умений рассчитывать основные теплофизические параметры ПГ, определять состав теплотехнической схемы ПГ для различных видов теплоносителей, приобретение практических навыков выполнения поверочного расчета ПГ АЭС.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Готовность использовать знания по теоретическим основам функционирования технологических схем, систем и оборудования АС, по конструкциям и характеристикам оборудования АС, по режимам работы, основным принципам эксплуатации и основам обеспечения безопасности АС, нормативным требованиям к проектированию и эксплуатации АС в своей профессиональной деятельности (ПК-4)	
ЗНАЕТ	ЗНАЕТ
Теоретические основы функционирования технологических схем, систем и оборудования ПТУ АС, конструкции и характеристики оборудования основных типов АС, режимы работы, основные принципы эксплуатации и обеспечения безопасности АС, нормативные требования к проектированию и эксплуатации АС (ПК-4)-3	Называет виды схем производства пара на АЭС; общие характеристики ПГ АЭС и их типы; свойства первичных теплоносителей; особенности теплообменников, используемых в качестве ПГ АЭС; элементы теплотехнических схем ПГ АЭС; особенности конструкций ПГ с водой под давлением – РО-1. Называет теплофизические параметры, влияющие на интенсивность теплообмена ПГ; характеристики двухфазных потоков; закономерности безнапорного движения пароводяной смеси; особенности сепарации в ПГ АЭС; особенности физико-химических процессов в ПГ АЭС; виды и характеристики водно-химических режимов ПГ АЭС; условия работы поверхностей теплообмена ПГ АЭС – РО-2. Называет основные этапы проектирования ПГ АЭС; цели выполнения всех видов расчетов ПГ; параметры, влияющие на толщины стенок элементов конструкции ПГ – РО-3. Называет виды программ регулирования нагрузки для энергоблоков АЭС с ВВЭР – РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Использовать знания по теоретическим основам функционирования, технологическим схемам, конструкциями характеристикам оборудования основных типов АС в своей профессиональной деятельности У(ПК-4)-5	Определяет состав теплотехнической схемы парогенераторов для различных видов теплоносителей; рассчитывает основные теплофизические параметры парогенераторов и величину поверхности теплообмена – РО-5.
Использовать знания по режимам работы, основным принципам эксплуатации и обеспечения безопасности АС в своей профессиональной деятельности У(ПК-4)-18	Определяет значения параметров пара при нагрузках, отличающихся от номинальной нагрузки – РО-6
Использовать нормативные требования при проектировании и эксплуатации АС У(ПК-4)-19	Определяет основные характеристики парогенераторов АЭС при выполнении поверочного расчета ПГ – РО-7
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками ведения режимов работы АС при соблюдении основных принципов эксплуатации и обеспечения безопасности АС В(ПК-4)-4	Строит программы регулирования нагрузки для энергоблоков АЭС с ВВЭР – РО-8
Навыками применения нормативных требований при проектировании и эксплуатации АС В(ПК-4)-15	Уверенно использует основные зависимости для выполнения поверочного расчета ПГ АЭС, чертит узлы и элементы конструкции горизонтальных парогенераторов АЭС в соответствии с нормативными требованиями – РО-9

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам части Блока 1 «Дисциплины (модули)», формируемой участниками образовательных отношений ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа, из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 72 часа (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела (подраздела)		Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
			Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
Часть 1									
1	Принципиальные схемы производства пара на АЭС	2					0,5	2,5	
2	Общие характеристики и типы ПГ АЭС	4	2				2	8	
3	Первичные теплоносители	2					0,5	2,5	
4	Теплообменные аппараты	2					0,5	2,5	
5	Конструкционные схемы ПГ	2	2				0,5	4,5	
6	Конструкции парогенераторов с водой под давлением	4		6			3	13	
7	Процессы, происходящие в ПГ АЭС	2					0,5	2,5	
8	Теплообмен в ПГ	2		2			0,5	4,5	
9	Гидродинамические процессы в ПГ	4	2				2	8	
10	Закономерности безнапорного движения пароводяной смеси. Сепарация пара	2		4			2	8	
11	Физико-химические процессы в ПГ, водный режим ПГ. Продувка ПГ	4		2			2	8	
12	Тепловые и гидродинамические условия работы поверхностей теплообмена	2					0,5	2,5	
13	Основы проектирования ПГ АЭС	2	6				2	10	
14	Основы эксплуатации ПГ с ВВЭР	2	2				0,5	4,5	
Промежуточная аттестация		Экзамен						27	
ИТОГО по части 1 дисциплины		36	14	14			17	108	
Часть 2									
13	Основы проектирования ПГ АЭС				8	1	27	36	
Промежуточная аттестация		Защита курсовой работы						0	
ИТОГО по части 2 дисциплины					8	1	27	36	
ИТОГО по дисциплине		36	14	14	8	1	44	144	

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	Принципиальные схемы производства пара на АЭС Технология производства энергии на тепловой электрической станции. Принципиальные схемы генерации пара на АЭС.	РО-1
2	Общие характеристики и типы ПГ АЭС Характеристики ПГ. Требования к ПГ АЭС. Теплотехническая схема обобщенного парогенератора. Способы организации движения рабочего тела в ПГ. Классификация ПГ по конструктивному исполнению. Параметры пара, вырабатываемого ПГ АЭС	РО-1
3	Первичные теплоносители Требования к теплоносителям АЭС Сравнительные характеристики, достоинства и недостатки основных видов теплоносителей. Перспективные виды теплоносителей	РО-1
4	Теплообменные аппараты Теплообменники типа "труба в трубе". Кожухотрубные теплообменники. Пластинчатые теплообменники. Конструктивные решения по компенсации тепловых расширений.	РО-1
5	Конструкционные схемы ПГ АЭС Основные принципы выбора конструктивной схемы. Конструктивные и теплотехнические схемы парогенераторов с различными теплоносителями (вода под давлением, жидкометаллические теплоносители, газовые теплоносители). Параметры пара ПГ с различными теплоносителями.	РО-1
6	Конструкции парогенераторов с водой под давлением Конструкции горизонтальных парогенераторов (на примере ПГВ-1000М). Конструкции вертикальных парогенераторов с естественной циркуляцией. Конструкция вертикального прямоточного парогенератора. Конструкционные материалы парогенераторов АЭС. Перспективные конструкции отечественных парогенераторов. Сравнительный анализ конструкций горизонтальных и вертикальных ПГ.	РО-1
7	Процессы, происходящие в ПГ АЭС Общая характеристика процессов. Влияние процессов, протекающих в ПГ на надежность и экономичность основного оборудования АЭС	РО-2
8	Теплообмен в ПГ Теплообмен при движении однофазных теплоносителей. Теплообмен при кипении воды. Кризис теплообмена при кипении.	РО-2
9	Гидродинамические процессы в ПГ Основные закономерности гидродинамики и методы расчёта гидравлического сопротивления при движении однофазного потока. Гидродинамика двухфазных потоков: режимы течения, расходные и истинные характеристики двухфазной среды. Гидродинамическая неустойчивость. Межвитковые и общие пульсации расхода в обогреваемых каналах, методы борьбы с ними.	РО-2

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
10	Основные закономерности безнапорного движения пароводяной смеси. Сепарация пара Барботаж. Паровая нагрузка зеркала испарения и способы ее выравнивания. Схема распределения паросодержания по высоте ПГ. Механизм естественной сепарации. Сепарационные устройства. Явление набухания зеркала испарения. Понятие массового и действительного уровней. Измерение уровня в горизонтальном ПГ. Гидростатические уровнемеры.	PO-2
11	Физико-химические процессы в ПГ, водный режим ПГ. Продувка ПГ Общая характеристика процессов. Характеристики парогенераторной воды. Отложения примесей воды, способы их удаления. Коррозия ПТО и факторы, влияющие на скорость коррозионных процессов. Причины загрязнения пара. Растворимость веществ в паре. Механический унос примесей с насыщенным паром. Методы получения чистого пара. Система продувки ПГ АЭС с ВВЭР. Водно-химические режимы, применяемые на АЭС с ВВЭР.	PO-2
12	Тепловые и гидродинамические условия работы поверхностей теплообмена Условия работы экономайзеров. Условия работы пароперегревателей. Условия работы прямоточных испарителей. Условия работы испарителей с многократной принудительной циркуляцией. Условия работы испарителей с многократной естественной циркуляцией. Условия работы испарительных поверхностей нагрева ПГ АЭС с ВВЭР. Надежность естественной циркуляции.	PO-1, PO-2
13	Основы проектирования ПГ АЭС Задачи проектирования парогенераторов и виды расчётов. Методика проведения теплового и гидравлического расчётов. Конструкторский расчёт парогенераторов АЭС. Расчёт на прочность основных деталей ПГ. Расчёт сепарационных устройств.	PO-3
14	Основы эксплуатации ПГ с ВВЭР Понятие о программах регулирования двухконтурных АЭС. Виды программ регулирования. Особенности эксплуатации парогенераторов, обогреваемых водой под давлением. Характерные неисправности ПГ АЭС с ВВЭР.	PO-4

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
2	Определение параметров теплоносителя и рабочего тела	PO-5, PO-7
5	Оценка целесообразности применения ЭКО и ПП для парогенератора с ВВЭР	PO-5, PO-7
9	Определение характеристик двухфазного потока	PO-5, PO-7

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
13	Оценка параметров теплоносителей парогенератора для выполнения курсовой работы. Тепловой расчет ПГ с погруженной поверхностью теплообмена	РО-5, РО-7
13	Гидравлический расчет ПГ с погруженной поверхностью теплообмена Расчет тепловой разверки поверхности нагрева ПГ.	РО-5, РО-7,
13	Расчет толщины стенок основных элементов конструкции ПГ (корпуса, коллекторов теплоносителя и трубок ПТО)	РО-5, РО-7,
14	Поверочный расчет ПГ	РО-6, РО-8

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
6	Развитие конструкций ПГ для АЭС с ВВЭР	РО-1
6	Конструкция горизонтальных ПГ, обогреваемых водой под давлением (на примере ПГВ-1000М и новых проектов ПГВ)	РО-1
6	Конструкции вертикальных ПГ, обогреваемых водой под давлением (на примере разработок Westinghouse и Бабкок-Вилькокс).	РО-1
8	Исследование влияния теплофизических параметров на интенсивность и величину поверхности теплообмена ПГ	РО-2
10	Исследование влияния конструкционных параметров и нагрузки ПГ на сепарационные характеристики	РО-2
10	Измерение уровня в ПГ с ВВЭР	РО-2
11	Система продувки ПГ с ВВЭР	РО-2

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Курсовое проектирование (групповые консультации), часы	Контроль самостоятельной работы (индивидуальные консультации, включая прием курсовой работы / защиту курсового проекта), часы	Планируемые результаты обучения
Часть 2				
13	Обоснование выбора конструкционной схемы ПГ, оценка параметров теплоносителя и генерируемого пара. Тепловой расчет ПГ	2	0,25	РО-5, РО-7, РО-9

13	Конструкционный расчет ПГ. Гидравлический расчет трактов теплоносителя и рабочего тела	2	0,25	PO-5 PO-7
13	Расчет толщины стенок основных элементов конструкции ПГ (корпуса, коллекторов теплоносителя и трубок ПТО). Оценка массы ПГ.	2	0,25	PO-7, PO-9
13	Выбор сепарационных и паропромывочных устройств, расчет паровой нагрузки и влажности пара на выходе из испарителя. Расчет водно-химического режима ПГ Расчет разверки поверхностей теплообмена ПГ.	2	0,25	PO-7, PO-9

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	Работа с конспектами лекций	PO-1
2	Работа с конспектами лекций, работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами, решение задач по теме 3.3.1.(1).	PO-1, PO-5,
3	Работа с конспектами лекций	PO-1
4	Работа с конспектами лекций	PO-1
5	Работа с конспектами лекций, работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами, решение задач по теме 3.3.1.(2).	PO-1
6	Работа с конспектами лекций, работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами, подготовка к лабораторным работам (название – см. п.3.3.2.(1) и п.3.3.2.(2) и п.3.3.2.(3)), оформление отчета, подготовка к защите лабораторной работы.	PO-1
7	Работа с конспектами лекций	PO-2
8	Работа с конспектами лекций, работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами, подготовка к лабораторным работам (название – см. п.3.3.2.(4)), оформление отчета, подготовка к защите лабораторной работы.	PO-2 PO-5, PO-9
9	Работа с конспектами лекций, работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами, решение задач по теме 3.3.1.(3).	PO-2 PO-5, PO-9
10	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторной работе (название – см. п.3.3.2.(5) и п.3.3.2.(6)), оформление отчета, подготовка к защите лабораторной работы.	PO-2
11	Работа с конспектами лекций, работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами, подготовка к лабораторным работам (название – см. п.3.3.2.(7)), оформление отчета, подготовка к защите лабораторной работы.	PO-2, PO-9
12	Работа с конспектами лекций	PO-2
13	Работа с конспектами лекций, работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами, решение задач по темам 3.3.1.(4)., 3.3.1.(5)., 3.3.1.(6).	PO-5, PO-7, PO-9
14	Работа с конспектами лекций, решение задач по теме 3.3.1.(7).	PO-6, PO-8
Часть 2		
13	Выполнение расчетных и графических частей курсовой работы.	PO-5, PO-7, PO-9

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе «РИТМ»;
- промежуточная аттестация.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Степанов В.Ф. Парогенераторы АЭС. Издательство ИГЭУ, 2012-	Сайт библиотеки	Электрон-

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	электронный ресурс: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030423003469399700005430 .	ИГЭУ, в том числе электронный каталог	новый ресурс
	Степанов В.Ф. Парогенераторы АЭС. Часть 1, учеб. пособие/ «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина», 2020	Библиотека ИГЭУ	24
3	Рассохин Н.Г. Парогенераторные установки атомных электростанций. - 3-е изд. перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1987	Библиотека ИГЭУ	28
4	Рабенко В.С, Токов А.Ю., Основы проектирования парогенераторов АЭС с ВВЭР; учеб. пособие/ «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина», 2002	Библиотека ИГЭУ	44

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Федоров Л.Ф., Рассохин Н.Г. Процессы генерации пара на атомных электростанциях. - М.: Энергоатомиздат, 1985.-288 с	Библиотека ИГЭУ	25
2	Зорин, Вячеслав Михайлович. Атомные электростанции: учебное пособие для вузов/ В. М. Зорин.—М.: Издательский дом МЭИ, 2012.—672 с	Библиотека ИГЭУ	25
3	Ремжин, Юрий Николаевич. Основы компоновки и теплового расчета парогенераторов атомных электростанций: учебное пособие / Ю. Н. Ремжин, В. А. Слабиков ; Министерство высшего и среднего специального образования РСФСР.—Л.: Издательство Ленинградского университета, 1981.—192 с.	Библиотека ИГЭУ	20

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1.	Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии «Правила контроля металла оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок при изготовлении и монтаже» (НП-105-18)	ИСС «Консультант Плюс»

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1.	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2.	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3.	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4.	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/ИГЭУ	По логину и паролю
5.	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6.	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7.	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
8.	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9.	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Принципиальные схемы производства пара на АЭС		
Работа с конспектами лекций	Технология производства энергии на тепловой электрической станции. Принципиальные схемы генерации пара на АЭС	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Раздел 2. Общие характеристики и типы ПГ АЭС		
Работа с конспектами лекций	Характеристики ПГ. Требования к ПГ АЭС.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Теплотехническая схема обобщенного парогенератора. Способы организации движения рабочего тела в ПГ. Классификация ПГ по конструктивному исполнению.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.2.2]. Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Решение задач по теме	Определение параметров теплоносителя и рабочего тела	Самостоятельное решение задач. Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 3. Первичные теплоносители		
Работа с конспектами лекций	Требования к теплоносителям АЭС Сравнительные характеристики, достоинства и недостатки основных видов теплоносителей. Перспективные виды теплоносителей	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Раздел 4. Теплообменные аппараты		
Работа с конспектами лекций	Теплообменники типа "труба в трубе". Кожухотрубные теплообменники. Пластинчатые теплообменники. Конструктивные решения по компенсации тепловых расширений	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Раздел 5. Конструкционные схемы ПГ		
Работа с конспектами лекций	Основные принципы выбора конструктивной схемы.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Конструктивные и теплотехнические схемы парогенераторов с различными теплоносителями. Параметры пара ПГ с различными теплоносителями.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.4, 6.2.1]. Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Решение задач по теме	Оценка целесообразности применения ЭКО и ПП для парогенератора с ВВЭР	Самостоятельное решение задач. Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 6. Конструкции парогенераторов с водой под давлением		
Работа с конспектами лекций	Конструкции горизонтальных парогенераторов.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Конструкции вертикальных парогенераторов с естественной циркуляцией. Конструкция вертикального прямоточного парогенератора. Перспективные конструкции отечественных ПГ. Сравнительный анализ конструкций горизонтальных и вертикальных ПГ.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.4, 6.2.2]. Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным работам	Развитие конструкций ПГ для АЭС с ВВЭР	Чтение методических указаний к выполнению лабораторной работы (л.р.)
Оформление отчетов, подготовка к защите отчетов	- Конструкция горизонтальных ПГ, обогреваемых водой под давлением. - Конструкции вертикальных ПГ, обогреваемых водой под давлением	Самостоятельная обработка результатов л.р., выполнение расчетов, написание текста отчета
Раздел 7. Процессы, происходящие в ПГ АЭС		
Работа с конспектами лекций	Общая характеристика процессов. Влияние процессов, протекающих в ПГ на надежность и экономичность основного оборудования АЭС	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Раздел 8. Теплообмен в ПГ		
Работа с конспектами лекций	Теплообмен при движении однофазных теплоносителей.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Теплообмен при кипении воды. Кризис теплообмена	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1]. Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторной работе	Исследование влияния тепловых параметров на интенсивность и величину поверхности теплообмена ПГ	Чтение методических указаний к выполнению лабораторной работы (л.р.)
Оформление отчета, подготовка к защите лабораторной работы		Самостоятельная обработка результатов л.р., выполнение расчетов, написание текста отчета
Раздел 9. Гидродинамические процессы в ПГ		
Работа с конспектами лекций	Основные закономерности гидродинамики и методы расчета гидравлического сопротивления. Гидродинамика двухфазных потоков: режимы течения, характеристики двухфазной среды. Гидродинамическая неустойчивость. Межвитковые и общие пульсации расхода, методы борьбы с ними.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами		Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1]. Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Решение задач по теме	Определение характеристик двухфазного потока	Самостоятельное решение задач. Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 10. Закономерности безнапорного движения пароводяной смеси. Сепарация пара		
Работа с конспектами лекций	Барботаж. Паровая нагрузка зеркала испарения и способы ее выравнивания. Схема распределения паросодержания по высоте ПГ. Механизм естественной сепарации. Сепарационные устройства. Понятие массового и действи-	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	тельного уровней. Измерение уровня в горизон- тальном ПГ. Гидростатические уровнемеры.	
Подготовка к лаборатор- ной работе	Измерение уровня в ПГ с ВВЭР	Чтение методических указаний к выполнению лабораторной работы (л.р.)
Оформление отчета, под- готовка к защите лабора- торной работы		Самостоятельная обработка результатов л.р., выполнение расчетов, написание текста отчета
Раздел 11. Физико-химические процессы в ПГ, водный режим ПГ. Продувка ПГ		
Работа с конспектами лекций	Характеристики парогенера- торной воды. Отложения при- месей воды, способы их удале- ния. Коррозия ПТО и факторы, влияющие на скорость корро- зионных процессов. Причины загрязнения пара. Раствори- мость веществ в паре. Меха- нический унос примесей с насы- щенным паром. Методы полу- чения чистого пара. Система продувки ПГ АЭС с ВВЭР. Водно-химические режимы, применяемые на АЭС с ВВЭР.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно- методической литерату- рой, электронными ре- сурсами		Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1]. Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация ин- формации
Подготовка к лаборатор- ной работе	Система продувки ПГ с ВВЭР	Чтение методических указаний к выполнению лабораторной работы (л.р.)
Оформление отчета, под- готовка к защите лабора- торной работы		Самостоятельная обработка результатов л.р., выполнение расчетов, написание текста отчета
Раздел 12. Тепловые и гидродинамические условия работы поверхностей теплообмена		
Работа с конспектами лекций	Условия работы экономайзе- ров, пароперегревателей, прямоточных испарителей, испарителей с многократной циркуляцией. Условия работы испарительных поверхностей нагрева ПГ АЭС с ВВЭР.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Раздел 13. Основы проектирования ПГ АЭС		
Работа с конспектами лекций	Задачи проектирования паро- генераторов и виды расчётов. Методика проведения теплово- го и гидравлического расчётов. Конструкторский расчёт паро- генераторов АЭС. Расчёт на прочность основных деталей ПГ. Расчёт сепарационных устройств.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно- методической литерату- рой, электронными ре- сурсами		Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.3, 6.2.3]. Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация ин- формации
Решение задач по теме	- Гидравлический расчет ПГ с погруженной поверх- ность теплообмена - Расчет толщины стенок основных элементов кон- струкции ПГ (корпуса, коллекторов теплоносите- ля и трубок ПТО)	Самостоятельное решение задач. Взаимодей- ствие с преподавателем в ЭИОС
Выполнение расчетных и графических частей кур- совой работы	Тепловой расчет ПГ. Конструкционный расчет ПГ. Гидравлический расчет трактов теплоносителя и рабочего тела Расчет толщины стенок основ-	Самостоятельное написание текста и выполне- ние расчетов, оформление элементов курсовой работы, выполнение графической части курсо- вой работы

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	ных элементов конструкции ПГ. Оценка массы ПГ. Выбор сепарационных и паропромывочных устройств, расчет влажности пара на выходе из испарителя. Расчет водно-химического режима ПГ. Расчет разверки поверхностей теплообмена ПГ.	
Раздел 14. Основы эксплуатации ПГ с ВВЭР		
Работа с конспектами лекций	Понятие о программах регулирования двухконтурных АЭС. Виды программ регулирования. Особенности эксплуатации парогенераторов, обогреваемых водой под давлением. Характерные неисправности ПГ АЭС с ВВЭР.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Решение задач по теме	Поверочный расчет ПГ	Самостоятельное решение задач. Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- чтение лекций с использованием презентаций;
- использование элементов дистанционного обучения при самостоятельной работе обучающихся;
- использование компьютерного тестирования в ходе проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1.	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2.	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
3.	Аттестат и разработанные на его основе обучающие модули	Свободно распространяемое программное обеспечение
4.	Программа расчета ПГ АЭС с ВВЭР	Свободно распространяемое программное обеспечение, акт использования ПО – ПО-3-57

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Проектор Экран
2.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Проектор Экран
3.	Лаборатория (компьютерный класс) для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Проектор Экран
4.	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теплообменное оборудование атомных электрических станций»

Уровень высшего образования	Специалитет
Направление подготовки	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Специализация образовательной программы	Проектирование и эксплуатация атомных станций
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Атомные электрические станции

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний о конструкциях теплообменного оборудования, применяемого на АЭС, контролируемых параметрах и средствах защиты и автоматики при их проектировании и эксплуатации, умений выполнять тепло-гидравлические расчеты теплообменников, приобретение практических навыков по выбору теплообменного оборудования для конкретных технологических схем и условий эксплуатации.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>Готовность использовать знания по теоретическим основам функционирования технологических схем, систем и оборудования АС, по конструкциям и характеристикам оборудования АС, по режимам работы, основным принципам эксплуатации и основам обеспечения безопасности АС, нормативным требованиям к проектированию и эксплуатации АС в своей профессиональной деятельности (ПК-4)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Законы переноса теплоты и массы в элементах оборудования АС З(ПК-4)1	Законы переноса теплоты и массы в элементах оборудования АС (РО-1)
Тенденции развития атомной энергетики, принципиальные схемы энергоблоков с различными типами реакторов, функциональное назначение оборудования в тепловых схемах паротурбинных установок энергоблоков, методику расчёта тепловых схем З(ПК-4)2	Тенденции развития атомной энергетики, принципиальные схемы энергоблоков с различными типами реакторов, функциональное назначение оборудования в тепловых схемах паротурбинных установок энергоблоков, методику расчёта тепловых схем (РО-2)
Теоретические основы функционирования технологических схем, систем и оборудования ПТУ АС, конструкции и характеристики оборудования основных типов ПТУ АС, режимы работы, основные принципы эксплуатации и обеспечения безопасности АС, нормативные требования к проектированию и эксплуатации АС З(ПК-4)3	Теоретические основы функционирования технологических схем, систем и оборудования ПТУ АС, конструкции и характеристики оборудования основных типов ПТУ АС, режимы работы, основные принципы эксплуатации и обеспечения безопасности АС, нормативные требования к проектированию и эксплуатации АС (РО-3)
Теоретические основы функционирования технологических схем, оборудования и систем ядерных энергетических установок, их функциональное назначение, состав, конструкции и характеристики вспомогательного оборудования, нормативные требования к ним З(ПК-4)5	Принцип работы, состав, конструкции элементов и функциональное назначение систем и вспомогательного оборудования ядерных энергетических установок, а также нормативные требования, основные принципы и режимы их эксплуатации (РО-4)
Конструкции и основы теплового и гидравлического расчета теплообменного оборудования, применяемого на АЭС, а также их средства автоматики и защиты З(ПК-4)10	Конструкции и основы теплового и гидравлического расчета теплообменного оборудования, применяемого на АЭС, а также их средства автоматики и защиты (РО-5)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Выявлять законы и физико-математические модели для расчета и анализа процессов тепломассообмена в теплоэнергетических и теплотехнологических установках У(ПК-4)1	Выявлять законы и физико-математические модели для расчета и анализа процессов тепломассообмена в теплоэнергетических и теплотехнологических установках (РО-6)
Использовать знания по теоретическим основам функционирования, технологическим схемам, конструкциям и характеристикам ПТУ основных типов АС в своей профессиональной	Использовать знания по теоретическим основам функционирования, технологическим схемам, конструкциям и характеристикам ПТУ основных типов АС в своей профессиональной деятельности

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
деятельности У(ПК-4)5	(РО-7)
Использовать знания по вспомогательным системам ПТУ АС, их оборудованию, режимам работы, основным принципам эксплуатации в своей профессиональной деятельности У(ПК-4)6	Использовать знания по вспомогательным системам ПТУ АС, их оборудованию, режимам работы, основным принципам эксплуатации в своей профессиональной деятельности (РО-8)
Использовать знания по теоретическим основам функционирования, технологическим схемам, конструкциями характеристикам оборудования основных типов АС в своей профессиональной деятельности У(ПК-4)12	Использовать знания по теоретическим основам функционирования, технологическим схемам, конструкциями характеристикам оборудования основных типов АС в своей профессиональной деятельности (РО-9)
Проводить выбор типа и конструкции теплообменного оборудования АЭС для различных технологических схем У(ПК-4)14	Проводить выбор типа и конструкции теплообменного оборудования АЭС для различных технологических схем (РО-10)
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками применения основных законов тепломассообмена для разрешения проблем, возникающих в теплотехнических установках и их элементах В(ПК-4)1	Навыками применения основных законов тепломассообмена для разрешения проблем, возникающих в теплотехнических установках и их элементах (РО-11)
Навыками применения справочной информации при расчете процессов тепломассообмена в элементах оборудования АС В(ПК-4)2	Навыками применения справочной информации при расчете процессов тепломассообмена в элементах оборудования АС (РО-12)
Навыками применения нормативных требований к теплообменному оборудованию при проектировании технологических схем АЭС В(ПК-4)11	Навыками применения нормативных требований к теплообменному оборудованию при проектировании технологических схем АЭС (РО-13)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам части Блока 1 «Дисциплины (модули)», формируемой участниками образовательных отношений ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 44 часа, практическая подготовка обучающихся составляет 14 часа (не включая установленные нормы времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины (*модуля*) по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице:

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины (модуля)	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная Работа (в том числе прак- тическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы		
1	Теплообменное оборудование в со- ставе АЭС. Классификация и типы теплообменников	2					2	4
2	Регенеративные подогреватели на АЭС	10		8			8	26
3	Деаэрационные установки	6		4			6	16
4	Сетевые подогреватели	2		2			3	7
5	Испарительные установки	4					3	7
6	Вспомогательные теплообменники АЭС	4					4	8
7	Основные дефекты теплообменников	2					2	4
Промежуточная аттестация		Экзамен						36
ИТОГО по дисциплине		30		14			28	108

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые ре- зультаты обучения
1	Теплообменное оборудование в составе АЭС. Классификация и типы теплообменников	
1.1	Теплообменное оборудование в составе АЭС. Классификация и типы теплообменников	PO-2, PO-3
2	Регенеративные подогреватели на АЭС	
2.1	Классификация и конструктивная схема регенеративных подогревателей. Распределение параметров в подогревателях. Маркировка регенеративных подогревателей. Требования к регенеративным подогревателям	PO-2 – PO-5
2.2	Общие принципы конструирования регенеративных подогревателей поверхностного типа. Конструкции подогревателей низкого давления (ПНД) поверхностного типа и их недостатки. Конструктивная схема ПНД смешивающего типа	PO-2 – PO-5
2.3	Конструкции подогревателей высокого давления (ПВД) коллекторно-спирального, камерного и ширмового типа. Схемы включения охладителей пара	PO-2 – PO-5
2.4	Контрольно-измерительные приборы, средства автоматики и защи-	PO-5

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	ты регенеративных подогревателей	
2.5	Основные положения теплового и гидравлического расчета регенеративных подогревателей	PO-1, PO-5
3	Деаэрационные установки	
3.1	Назначение и классификация деаэраторов. Принцип действия деаэратора. Закон Генри-Дальтона. Состав деаэрационной установки. Основные принципы проектирования деаэрационных установок	PO-2 – PO-5
3.2	Конструкции деаэрационных колонок струйно-капельного, пленочного и барботажного типа	PO-2 – PO-5
3.3	Контрольно-измерительные приборы, средства автоматики и защиты деаэрационных установок. Основные положения теплового расчета и расчета газоудаления в деаэрационных колонках	PO-1, PO-5
4	Сетевые подогреватели	
4.1	Назначение и классификация сетевых подогревателей. Конструкции сетевых подогревателей. Контрольно-измерительные приборы, средства автоматики и защиты сетевых подогревателей	PO-2 – PO-5
5	Испарительные установки	
5.1	Назначение, классификация и конструкции испарителей. Тепловой и гидродинамический расчет испарителей	PO-1 – PO-5
5.2	Испарители мгновенного вскипания. Многоступенчатые испарительные установки и схемы их включения по питательной воде	PO-2 – PO-5
6	Вспомогательные теплообменники АЭС	
6.1	Вспомогательные теплообменники I контура: охладитель и доохладитель подпиточной воды, аварийного расхолаживания, расхолаживания бассейна выдержки, деаэратор подпитки	PO-2 – PO-4
6.2	Технологический конденсатор, маслоохладители, газо- и воздухоохладители	PO-2 – PO-4
7	Основные дефекты теплообменников	
7.1	Основные дефекты и неисправности теплообменников и причины их возникновения	PO-4

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
2	Изучение конструкций ПНД различных типов, их средств защиты и автоматики (АОС “Подогреватели низкого давления”)	PO-7 -PO-10, PO-13
2	Изучение конструкций ПВД различных типов, их средств защиты и автоматики (АОС “Подогреватели высокого давления”)	PO-7 -PO-10, PO-13

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
3	Изучение конструкций деаэраторов различных типов, их средств защиты и автоматики (АОС “Деаэрационные установки”)	РО-7 -РО-10, РО-13
4	Изучение конструкций сетевых подогревателей различных типов, их средств защиты и автоматики (АОС “Сетевые подогреватели”)	РО-7 -РО-10, РО-13

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы не предусмотрены.

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций	РО-2, РО-3
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2, РО-3
2	Работа с конспектами лекций	РО-1 – РО-5
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-6 – РО-13
	Подготовка к лабораторным занятиям	РО-6 – РО-13
3	Работа с конспектами лекций	РО-1 – РО-5
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-6 – РО-13
	Подготовка к лабораторным занятиям	РО-6 – РО-13
4	Работа с конспектами лекций	РО-1 – РО-5
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-6 – РО-13
	Подготовка к лабораторным занятиям	РО-6 – РО-13
5	Работа с конспектами лекций	РО-1 – РО-5
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1 – РО-5
6	Работа с конспектами лекций	РО-2 – РО-5
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1 – РО-5
7	Работа с конспектами лекций	РО-2 – РО-5
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-4

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;

- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе «РИТМ»;
- промежуточная аттестация.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Вспомогательное оборудование тепловых электростанций: Учебное пособие для вузов /Рихтер Л.А., Елизаров Д.П., Лавыгин В.М. - М., Энергоатомиздат, 1987.- 216 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	24
2.	Подогреватели высокого давления турбоустановок ТЭС и АЭС / Марушкин В. М., Иващенко С. С., Вакуленко Б. Ф.- М., Энергоатомиздат, 1985.-136с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	21
3.	Смешивающие подогреватели паровых турбин / Ермолов В. Ф., Пермяков В. А., Ефимочкин Г. И., Вербицкий В. Л.- М., Энергоизд-	Фонд библиотеки ИГЭУ	29

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	дат, 1982.-208 с.	ЭУ	

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Теплообменные аппараты ТЭС: Учебное пособие для вузов / Назмеев Ю. Г., Лавыгин В. М.- М., Издательский дом МЭИ, 2007.- 272с.	Фонд библиотеки ИГ-ЭУ	10
2.	Справочник по теплообменным аппаратам паротурбинных установок / Бродов Ю. М., Аронсон К. Э., Рябчиков А. Ю., Ниренштейн М. А./ под ред. Ю. М. Бродова.- М., Издательский дом МЭИ, 2008.-480с.	Фонд библиотеки ИГ-ЭУ	15
3.	Испарительные установки тепловых электростанций / Мошкарин А. В., Бускунов Р. Ш.- М., Энергоатомиздат, 1994.- 272 с.	Фонд библиотеки ИГ-ЭУ	27

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Нормативные и правовые документы не используются.

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1.	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2.	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3.	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4.	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГ-ЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5.	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6.	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7.	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
8.	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9.	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
10.	http://www.rosenergoatom.ru	Сайт Концерна Росэнергоатом	Свободный
11.	https://www.rosatom.ru	Сайт Госкорпорации Росатом	Свободный

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице:

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 «Теплообменное оборудование в составе АЭС. Классификация и типы теплообменников»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с составом и классификацией теплообменного оборудования АЭС	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с составом и классификацией теплообменного оборудования АЭС	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел № 2 «Регенеративные подогреватели на АЭС»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с конструкциями, расчетом и эксплуатацией регенеративных подогревателей АЭС	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с конструкциями, расчетом и эксплуатацией регенеративных подогревателей АЭС	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным занятиям	Темы и вопросы, связанные с конструкциями, расчетом и эксплуатацией регенеративных подогревателей АЭС	Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел № 3 «Деаэрационные установки»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с конструкциями, расчетом и эксплуатацией деаэрационных установок на АЭС	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с конструкциями, расчетом и эксплуатацией деаэрационных установок на АЭС	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабора-	Темы и вопросы, связанные с конструкциями,	Самостоятельная ра-

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
торным занятиям	расчетом и эксплуатацией деаэрационных установок на АЭС	бота, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел № 4 «Сетевые подогреватели»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с конструкциями, расчетом и эксплуатацией сетевых подогревателей на АЭС	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с конструкциями, расчетом и эксплуатацией сетевых подогревателей на АЭС	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным занятиям	Темы и вопросы, связанные с конструкциями, расчетом и эксплуатацией сетевых подогревателей на АЭС	Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел № 5 «Испарительные установки»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с конструкциями, расчетом и эксплуатацией испарителей на АЭС	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с конструкциями, расчетом и эксплуатацией испарителей на АЭС	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел № 6 «Вспомогательные теплообменники АЭС»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с конструкциями, расчетом и эксплуатацией испарителей на АЭС	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с конструкциями вспомогательных теплообменников на АЭС	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел № 7 «Основные дефекты теплообменников»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с основными дефектами и неисправностями теплообменников и причинами их возникновения	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-	Темы и вопросы, связанные с основными де-	Чтение основной и

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
методической литературой, электронными ресурсами	фактами и неисправностями теплообменников и причинами их возникновения	дополнительной литературы [6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- чтение лекций с использованием презентаций;
- использование элементов дистанционного обучения при самостоятельной работе обучающихся;
- использование компьютерного тестирования в ходе проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1.	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2.	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Проектор Экран

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
2	Лаборатория (компьютерный класс) для проведения занятий лабораторного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Паровые турбины атомных электрических станций»

Уровень высшего образования	Специалитет
Направление подготовки/ специальность	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Направленность профиль) Специализация образовательной программы	Проектирование и эксплуатация атомных станций
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Атомных электрических станций

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематических знаний о теоретических основах функционирования паровых турбин АС, их конструкции и характеристиках, режимах работы и основах проектирования, закономерностях изменения параметров и состояния паровых турбинах АС и методики проведения расчетов на прочность и переменный режим работы в стационарных и нестационарных режимах работы, формирование умений использования знания по теоретическим основам функционирования, конструкциям и характеристикам, а также режимам работы и основным принципам эксплуатации паровых турбин АС в своей профессиональной деятельности, анализа процессов, протекающих в паровых турбинах АС, выбирать методики и применять их для проведения расчетов паровых турбин в стационарных и нестационарных режимах работы, получение навыков проектирования и ведения режимов работы и паровых турбин АС при условии соблюдения нормативных требований при эксплуатации и обеспечения безопасности АС.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице:

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>Готовность использовать знания по теоретическим основам функционирования технологических схем, систем и оборудования АС, по конструкциям и характеристикам оборудования АС, по режимам работы, основным принципам эксплуатации и основам обеспечения безопасности АС, нормативным требованиям к проектированию и эксплуатации АС в своей профессиональной деятельности (ПК-4)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Теоретические основы функционирования технологических схем, систем и оборудования АС, конструкции и характеристики оборудования основных типов АС, режимы работы, основные принципы эксплуатации и обеспечения безопасности АС, нормативные требования к проектированию и эксплуатации АС З(ПК-4)-3	Знает теоретические основы функционирования паровых турбин АС, называет методы их тепловых расчетов . Перечисляет элементы конструкции и характеристики паровых турбин, режимы работы и основные методы проектирования. (РО-1)

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Использовать знания по теоретическим основам функционирования, технологическим схемам, конструкциями характеристикам оборудования основных типов АС в своей профессиональной деятельности У(ПК-4)-5	Выполнять тепловые расчеты и расчеты на прочность элементов паровых турбин по известным методикам и программам расчета (РО-2)
Использовать знания по режимам работы, основным принципам эксплуатации и обеспечения безопасности АС в своей профессиональной деятельности У(ПК-4)-18	Выполнять расчеты паровых турбин АС на различные режимы работы и определять условия их безопасной эксплуатации (РО-3)
Использовать нормативные требования при проектировании и эксплуатации ПТУ АС У(ПК-4)-19	Определять соответствие конструкции и режима эксплуатации паровых турбин АС нормативным требованиям (РО-4)
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками ведения режимов работы АС при соблюдении основных принципов эксплуатации и обеспечения безопасности АС В(ПК-4)-4	Основами ведения режимов работы паровых турбин АС при условии их надежности и безопасности. (РО-5)
Навыками применения нормативных требований при проектировании и эксплуатации АС В(ПК-4)-15	Основами проектирования паровых турбин АС при условии соблюдения нормативных требований по эксплуатации и безопасности АС. (РО-6)
<i>Готовность анализировать нейтронно-физические, физико-химические, теплогидравлические, технологические процессы и алгоритмы контроля, диагностики, управления и защиты АС с целью обеспечения их эффективной и безопасной работы, а также проводить нейтронно-физические, теплогидравлические и другие расчеты оборудования и систем АС в стационарных и нестационарных режимах работы, в том числе на базе пакетов автоматизированного проектирования и исследований (ПК-5)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Закономерности протекания различных процессов в оборудовании АС, алгоритмы контроля, диагностики, управления и защиты, а также требования к таким алгоритмам с точки зрения обеспечения эффективной и безопасной работы, методики проведения различных расчетов оборудования и систем АС в стационарных и нестационарных режимах работы, З(ПК-5)-13	Закономерности изменения параметров и состояния паровых турбинах АС и методики проведения расчетов на прочность и переменный режим работы в стационарных и нестационарных режимах работы (РО-7)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Анализировать процессы, алгоритмы контроля, диагностики, управления и защиты в различном оборудовании АС с целью обеспечения безопасной и эффективной работы, выбирать методики и применять их для проведения расчетов оборудования и систем АС в стационарных и нестационарных режимах работы,	Анализировать процессы, протекающие в паровых турбинах АС, выбирать методики и применять их для проведения расчетов паровых турбин в стационарных и нестационарных режимах работы (РО-8)

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
У(ПК-5)-5	
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыком определения условий эксплуатации оборудования и технологических систем АС, исходя из свойств текучих сред и закономерностей их течений с целью обеспечения их эффективной и безопасной работы, В(ПК-5)-6	Навыками определения закономерностей протекания процессов в паровых турбинах АС и их влияния на эффективность и безопасность. (РО-9)
Навыками проведения расчетов оборудования в современных пакетах автоматизированного проектирования и исследований, В(ПК-5)-9	Способами проведения расчетов элементов паровых турбин в стационарных и нестационарных режимах работы. (РО-10)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа, из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 128 часов (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
Часть 1								
1	Введение	4						4
2	Турбинные решетки	8	8				4	20
3	Турбинная ступень	10	6				4	20
4	Многоступенчатая турбина	10		6			10	26
5	Эрозия во влажно-паровых турбинах. Сепарация влаги	6		4			6	16
6	Конденсационные установки паровых турбин	6		4			7	17
7	Основы проектирования паровых турбин	4					10	14
	Промежуточная аттестация	Экзамен						27
ИТОГО по части 1		48	14	14			41	144

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
Часть 2								
8	Конструкция и методы расчета на прочность деталей паровых турбин.	10		6			20	36
9	Переменный режим работы паровых турбин.	10		6			20	36
	Промежуточная аттестация	Зачёт						
ИТОГО по части 2		20		12			40	72
Часть 3								
10	Курсовой проект				14	2	20	36
	Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачёт						
ИТОГО по части 3					14	2	20	36
ИТОГО по дисциплине		68	14	26	16	2	101	252

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	Введение. Принцип действия и принципиальная конструктивная схема паровой турбины. История развития паровых турбин. Области применения.	PO-1, PO-2
2	Турбинные решетки. Основные уравнения. Режимы течения пара в турбинных решетках. Геометрические, аэродинамические и режимные характеристики турбинных решеток. Потери энергии при обтекании турбинных решеток. Усилия при обтекании турбинных решеток. Тип, назначение, классификация и маркировка турбинных решеток.	PO-1, PO-2
3	Турбинная ступень. Устройство и принципы действия активной и реактивной ступени. Степень реактивности. Процесс расширения пара в ступени в h-s диаграмме. Оптимальное отношение скоростей u/cф турбинной ступени. Баланс энергии в ступени. Относительный лопаточный КПД, работа и мощность ступени. Дополнительные потери энергии в ступени. Внутренний относительный КПД. Проектирование турбинных ступеней с предельной высотой лопаточного аппарата.	PO-1, PO-2
4	Многоступенчатая турбина. Принцип деления теплового перепада. Достоинства многоступенчатых турбин. Потери энергии в многоступенчатой турбине. КПД и мощность турбины. Уплотнения в паровых турбинах. Системы парораспределения паровых турбин. Предельная и единичная мощность турбины. Способы их увеличения. Осевые усилия в паровых турбинах. Методы уменьшения и компенсации осевых усилий. Тепловые расширения паровых турбин. Организация тепловых расширений.	PO-1, PO-2
5	Эрозия во влажно-паровых турбинах. Сепарация влаги. Эрозия в паровых турбинах влажного пара. Классификация и принципы осаждения влаги. Сепарация влаги в проточной части турбины. Ступени-сепараторы. Система выносной сепарации влаги.	PO-1, PO-2
6	Конденсационные установки паровых турбин. Состав и назначение конденсационной установки. Термодинамические основы работы, тепловой расчет и устройство поверхностного конденсатора. Конструкция и компоновка оборудования конденсационной установки.	PO-1, PO-2
7	Основы проектирования паровых турбин. Предварительный тепловой расчет турбины. Детальный тепловой расчет проточной части турбины.	PO-3, PO-6
Часть 2		
8	Конструкция и методы расчета на прочность деталей паровых турбин.	PO-1, PO-2,

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	Элементы проточной части турбины. Условия работы лопаточного аппарата и действующие напряжения. Расчет на прочность лопаточного аппарата паровых турбин. Вибрационная надежность лопаточного аппарата паровых турбин. Вибрационная надежность роторов паровых турбин. Расчет на прочность элементов статора	РО-4, РО-7
9	Переменный режим работы паровых турбин. Переменный режим работы турбинных решеток Переменный режим работы турбинной ступени. Переменный режим работы группы ступеней. Переменный режим работы турбин с различными системами парораспределения. Влияние отклонений параметров пара на надежность и экономичность работы турбины.	РО-3, РО-5, РО-7, РО-8, РО-9, РО-10

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1 Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
2	Расчет режима истечения через сопловую решетку	РО-1, РО-2
2	Расчет геометрии сопловой решетки и потерь при ее обтекании.	РО-1, РО-2
2	Расчет режима истечения через рабочую решетку	РО-1, РО-2
2	Расчет геометрии рабочей решетки и потерь при ее обтекании.	РО-1, РО-2
3	Расчет внутренних потерь в турбинной ступени.	РО-1, РО-2
3	Построение процесса расширения пара в ступени h-s диаграмме, треугольников скоростей и графиков изменения параметров.	РО-1, РО-2
4, 7	Основные этапы предварительного расчета многоступенчатой турбины. Детальный расчет турбины и построение профиля проточной части	РО-1, РО-2, РО-3, РО-6

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
4	Изучение схем утилизации пара концевых уплотнений паровых турбин.	РО-1, РО-2
4	Изучение тепловых расширений турбин различной компоновки.	РО-1, РО-2
5	Изучение системы сепарации влаги в турбинах влажного пара.	РО-1, РО-2
6	Изучение схемы и конструкции оборудования конденсационной установки	РО-1, РО-2
Часть 2		
8	Изучение конструкции деталей и узлов паровой турбины.	РО-1, РО-2, РО-4, РО-7
8	Изучение программного обеспечения расчетов элементов турбины на прочность	РО-1, РО-2, РО-4, РО-7
9	Изучение программы расчета турбины на переменный режим от конечных параметров пара.	РО-3, РО-5, РО-7, РО-8, РО-9, РО-10
9	Исследование влияния параметров и расхода пара на надежность и экономичность турбины.	РО-3, РО-5, РО-7, РО-8, РО-9, РО-10

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
7	Изучение программного обеспечения предварительного и детального расчета турбины.	РО-3, РО-6

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Тема курсового проекта «Эскизное проектирование паровой турбины».

Краткое содержание проекта приведено в таблице

№ раздела	Наименование работы	Курсовое проектирование (групповые консультации), часы	Контроль самостоятельной работы (индивидуальные консультации, включая прием курсовой работы / защиту курсового проекта), часы	Планируемые результаты обучения
Часть 3				
10	Исходные данные, технические характеристики, структурная схема ПТ и процесс расширения в h-s диаграмме	2		РО-3, РО-6
10	Предварительный расчет ПТ	4		РО-3, РО-6
10	Детальный расчет проточной части ПТ	2		РО-3, РО-6
10	Расчеты на прочность элементов ПТ(цилиндра)	2		РО-(1, 2, 4, 7)
10	Концевые уплотнения. Тепловые расширения ПТ	2		РО-3, РО-6
10	Графическая часть проекта	4		РО-(1, 2, 3, 4, 7)
10	Защита курсового проекта		2	РО-(1, 2, 3, 4, 7)

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1,2	Работа с конспектами лекций	РО-(1, 2)
	Подготовка к практическим занятиям	
3	Работа с конспектами лекций	РО-(1, 2)
	Подготовка к практическим занятиям	
4	Работа с конспектами лекций	РО-(1, 2)
	Подготовка к лабораторным работам	
5	Работа с конспектами лекций	РО-(1, 2)
	Подготовка к лабораторным работам	
6	Работа с конспектами лекций	РО-(1, 2)
	Подготовка к лабораторным работам	
7	Работа с конспектами лекций	РО-(3, 6)
Часть 2		
8	Работа с конспектами лекций	РО-(1,2,4,7)
	Подготовка к лабораторным работам	
9	Работа с конспектами лекций	РО-(3,5,7,8,9,10)
	Подготовка к лабораторным работам	

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
Часть 3		
10	Подготовка исходных данных, определение технических характеристик, построение структурной схемы ПТ и процесса расширения в h-s диаграмме	РО-(3,6)
10	Предварительный расчет ПТ	
10	Детальный расчет проточной части ПТ	
10	Расчеты на прочность элементов ПТ (цилиндра)	РО-(1,2,4,7)
10	Концевые уплотнения. Тепловые расширения ПТ	РО-(3,6)
10	Графическая часть проекта	РО-(1,2,4,7)

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;

издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;

ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;

учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;

материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе «РИТМ»;

промежуточная аттестация в 7 семестре - экзамен;

промежуточная аттестация в 8 семестре - зачёт;

промежуточная аттестация в 9 семестре - дифференцированный зачёт.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль успеваемости проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля успеваемости служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени формирования компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине, приведенный в Приложении 2.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Паровые и газовые турбины для электростанций: учебник для ВУЗов /А.Г. Костюк [и др.]; под ред. А.Г. Костюка, - Изд.3-е, перераб. и доп.-М: Издательский дом МЭИ, 2008.-560 с: илл.	Фонд библиотеки ИГЭУ	40
2.	Трухний , Алексей Данилович. Стационарные паровые турбины / А. Д. Трухний .—2-е изд. перераб. и доп..—М.: Энергоатомиздат, 1990.—639[1] с: илл.	Фонд библиотеки ИГЭУ	44
3.	Трухний, Алексей Данилович. Атлас конструкций деталей турбин :учебное пособие для вузов: в 2 ч: / А. Д. Трухний, Б. Н. Крупенников, А. Н. Троицкий ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное агентство по образованию, Московский энергетический институт (технический университет);—3-е изд., перераб. и доп.—М.: Издательский дом МЭИ, 2007 Ч. 1: Чертежи и конструкции.—2007.—152 с., вкладка	Фонд библиотеки ИГЭУ	28
4.	Трухний, Алексей Данилович. Атлас конструкций деталей турбин: учебное пособие для вузов: в 2 ч: на русском и английском языках / А. Д. Трухний, Б. Н. Крупенников, А. Н. Троицкий ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное агентство по образованию, Московский энергетический институт (технический университет);—3-е изд., перераб. и доп.—М.: Издательский дом МЭИ, 2007.— Ч. 2: Описание конструкций	Фонд библиотеки ИГЭУ	28
5.	Самойлович, Георгий Семенович. Переменные и переходные режимы в паровых турбинах / Г. С. Самойлович, Б. М. Трояновский.—М.: Энергоиздат, 1982.—496 с.: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	49
6.	Жирицкий, Георгий Сергеевич. Конструкция и расчет на прочность деталей паровых и газовых турбин / Г. С. Жирицкий, В. А. Струнkin.—Изд. 3-е, перераб. и доп.—М.: Машиностроение, 1968.—520 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	44
7.	Панков, Сергей Алексеевич. Выбор конструкции и тепловой расчет паровой турбины: учебное пособие / С. А. Панков ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2007.—84 с: ил	Фонд библиотеки ИГЭУ	180
8.	Расчёт на прочность элементов паровых турбин: учебное пособие / А. В. Антипин, В. И. Никитин, В. Г. Работаев, В. Г.	Фонд библиотеки ИГЭУ	280

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	Шошин ; Министерство высшего и среднего специального образования РСФСР, Ивановский государственный энергетический институт им. В. И. Ленина.—Иваново: ИвГУ, 1981.—80 с: ил.		

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Трухний, Алексей Данилович. Тихоходные паровые турбины атомных электрических станций: учебное пособие для вузов / А. Д. Трухний, А. Е. Булкин.—М.: Издательский дом МЭИ, 2011.—364 с: черт	Фонд библиотеки ИГЭУ	13
2.	Рабенко, Владимир Степанович. Проектирование проточных частей паровых турбин: учебное пособие / В. С. Рабенко ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина.—Иваново: Б.и., 2008.—116 с: ил	Фонд библиотеки ИГЭУ	95
3.	Рабенко, Владимир Степанович. Предварительный расчет проточной части паровой турбины: учебное пособие / В. С. Рабенко, В. А. Буданов ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2009.—80 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	70
4.	Шошин, Вячеслав Григорьевич. Конденсационные установки паровых турбин [Электронный ресурс]: обучающая программа / В. Г. Шошин ; ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. атомных электрических станций.—Электрон. данные.—[Иваново: ИГЭУ, 2013 http://library.ispu.ru/sites/default/files/content/files/resursi/studyprog/kondensPT.zip .— <URL: http://library.ispu.ru/sites/default/files/content/files/resursi/studyprog/kondensPT.zip >.	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Электрон ный ресурс
5.	Шошин, Вячеслав Григорьевич. Лабиринтные уплотнения паровых турбин [Электронный ресурс]: обучающая программа / В. Г. Шошин ; ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. атомных электрических станций.—Электрон. данные.—[Иваново: ИГЭУ, 2013 http://library.ispu.ru/sites/default/files/content/files/resursi/studyprog/labirintuplotneniaPT.zip .— <URL: http://library.ispu.ru/sites/default/files/content/files/resursi/studyprog/labirintuplotneniaPT.zip >.	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Электрон ный ресурс
6.	Шошин, Вячеслав Григорьевич. Тепловые расширения паровых турбин [Электронный ресурс]: обучающая программа / В. Г. Шошин ; ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. атомных электрических станций.—Электрон. данные.—[Иваново: ИГЭУ, 2013 http://library.ispu.ru/sites/default/files/content/files/resursi/studyprog/teplovie_rasshirenia_PT.zip .—	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Электрон ный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	<URL: http://library.ispu.ru/sites/default/files/content/files/resursi/studyprog/teplovie_rasshirenia_PT.zip >.		
7.	Шошин, Вячеслав Григорьевич. Сепарация влаги в турбинах насыщенного пара [Электронный ресурс]: обучающая программа / В. Г. Шошин ; ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. атомных электрических станций.—Электрон. данные.—[Иваново: ИГЭУ, 2013 http://library.ispu.ru/sites/default/files/content/files/resursi/studyprog/separacia_vlagi_v_turb_nas_para.zip .— <URL: http://library.ispu.ru/sites/default/files/content/files/resursi/studyprog/separacia_vlagi_v_turb_nas_para.zip >.	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Электронный ресурс
8.	Шошин, Вячеслав Григорьевич. Методика и программа расчета на прочность хвостовиков и бандажей рабочих лопаток турбомашин [Электронный ресурс]: практическое пособие / В. Г. Шошин ; ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. атомных электрических станций.—Электрон. данные.—[Иваново: ИГЭУ, 2013 http://library.ispu.ru/sites/default/files/content/files/resursi/studyprog/raschet_prochnosti_hvostovikov_i_bandazhei.zip .— <URL: http://library.ispu.ru/sites/default/files/content/files/resursi/studyprog/raschet_prochnosti_hvostovikov_i_bandazhei.zip >.	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Электронный ресурс
9.	Шошин, Вячеслав Григорьевич. Методика и программа расчета концевых уплотнений паровых турбин [Электронный ресурс]: практическое пособие / В. Г. Шошин ; ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. атомных электрических станций.—Электрон. данные.—[Иваново: ИГЭУ, 2013 http://library.ispu.ru/sites/default/files/content/files/resursi/studyprog/koncevie_uplotnenia.zip .— <URL: http://library.ispu.ru/sites/default/files/content/files/resursi/studyprog/koncevie_uplotnenia.zip >	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Электронный ресурс
10.	Шошин, Вячеслав Григорьевич. Методика и программа расчета многокорпусной турбины на переменный режим от конечных параметров пара [Электронный ресурс]: практическое пособие / В. Г. Шошин ; ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. атомных электрических станций.—Электрон. данные.—[Иваново: ИГЭУ, 2013 http://library.ispu.ru/sites/default/files/content/files/resursi/studyprog/raschet_turbini_na_peremennii_rezim.zip .— <URL: http://library.ispu.ru/sites/default/files/content/files/resursi/studyprog/raschet_turbini_na_peremennii_rezim.zip >.	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Электронный ресурс
11.	Организация курсового проектирования по дисциплине "Паровые турбины АЭС": учебно-методическое пособие / В. Г. Шошин ; Министерство науки и образования Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. атомных электрических станций.—Иваново, 2019 .— <URL: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2019091315401184900002736220 >.	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
12.	Многоступенчатые турбины АЭС [Электронный ресурс]: обучающая программа / В. Г. Шошин ; ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. атомных электрических станций.— Электрон. данные.—Иваново: ИГЭУ, 2018 http://library.ispu.ru/sites/default/files/content/files/resursi/mtaes.zip .— http://library.ispu.ru/sites/default/files/content/files/resursi/studyprog/centrovka_mnogoopornogo_rotora.zip .— http://library.ispu.ru/sites/default/files/content/files/resursi/studyprog/koncevie_uplotnenia.zip .— http://library.ispu.ru/sites/default/files/content/files/resursi/studyprog/raschet_prochnosti_hvostovikov_i_bandazhei.zip .— http://library.ispu.ru/sites/default/files/content/files/resursi/studyprog/raschet_turbini_na_peremennii_rezim.zip .— http://library.ispu.ru/sites/default/files/content/files/resursi/studyprog/raschet_chastot_i_form_kolebanii_rotora.zip .— <URL: http://library.ispu.ru/sites/default/files/content/files/resursi/mtaes.zip >.	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Электронный ресурс
13.	Учебное проектирование паровых турбин [Электронный ресурс]: практическое пособие (руководство) / В. Г. Шошин, Н. А. Лоншаков, М. Н. Мечтаева ; ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. атомных электрических станций.—Электрон. данные.—Иваново: ИГЭУ, 2018 http://library.ispu.ru/sites/default/files/content/files/resursi/kafAES/ucheb_proekt_par_turb.zip .— <URL: http://library.ispu.ru/sites/default/files/content/files/resursi/kafAES/ucheb_proekt_par_turb.zip >.	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Электронный ресурс

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	"ГОСТ 34484-2018. Межгосударственный стандарт. Турбины паровые стационарные. Нормы расчета на прочность корпусов цилиндров и клапанов" (введен в действие Приказом Росстандарта от 09.04.2019 N 124-ст) из информационного банка "Строительство"	ИСС «Консультант Плюс»
2	"РД 153-34.1-08.104-99. Методические указания по использованию экспертной системы контроля и оценки условий эксплуатации турбоагрегатов (ТА) ТЭС" (введен в действие Приказом РАО "ЕЭС России" от 23.08.1999 N 307) из информационного банка "Отраслевые технические нормы"	ИСС «Консультант Плюс»

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ КГЭУ	По логину и паролю
5	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
8	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Введение Турбинные решетки		
Работа с конспектами лекций	Принцип действия, принципиальная конструктивная схема, история развития и области применения паровых турбин. Основные уравнения Тип, назначение, классификация, маркировка и характеристики турбинных решеток. Режимы течения пара, потери энергии и усилия при обтекании турбинных решеток.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях Литература [6.1.1]
Подготовка к практическим занятиям	Методика расчета турбинной решетки в зависимости от режима течения. Выбор турбинных профилей, определение их геометрических характеристик, потерь энергии и коэффициентов расхода.	Литература [6.1.1, 6.2.2] Закончить (проверить) расчеты, выполненные на предыдущих занятиях.
Раздел 2. Турбинная ступень		
Работа с конспектами лекций	Устройство и принципы действия активной и реактивной ступени. Степень реактивности. Процесс расширения пара в ступени в $h-s$ диаграмме. Оптимальное отношение скоростей $u/cф$ турбинной ступени. Баланс энергии в ступени. Относительный лопаточный КПД, работа и мощность ступени. Дополнительные потери энергии в ступени. Внутренний относительный КПД. Проектирование турбинных ступеней с предельной высотой лопаточного аппарата.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях Литература [6.1.1]
Подготовка к практическим занятиям	Методика расчета внутренних потерь, КПД и мощности ступени.	Литература [6.1.1, 6.2.2] Закончить (проверить) расчеты, выполненные на предыдущих занятиях. Выполнить построение

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
		процесса расширения пара в h-s диаграмме и графиков результатов расчета
Раздел 3. Многоступенчатая турбина.		
Работа с конспектами лекций	Принцип деления теплового перепада. Достоинства многоступенчатых турбин. Потери энергии, КПД и мощность турбины. Уплотнения и системы парораспределения, предельная и единичная мощность турбины. Осевые усилия и тепловые расширения в паровых турбинах.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Литература 6.1.1, 6.2.1]
Подготовка к лабораторным работам	Уплотнения, система парораспределения и тепловые расширения в паровых турбинах.	Литература [6.1.1, 6.2.1, 6.2.5, 6.2.6, 6.2.12] Особое внимание следует обратить на схему запирающего пара. Фикс-пункт – это не материальная точка, а точка в пространстве. В многокорпусных турбинах с выносными подшипниками таких точек может быть несколько. Обратить внимание на принципиальную разницу систем парораспределения
Эрозия во влажно-паровых турбинах. Сепарация влаги.		
Работа с конспектами лекций	Эрозия в паровых турбинах влажного пара. Классификация и принципы осаждения влаги. Сепарация влаги в проточной части турбины. Ступени-сепараторы. Система выносной сепарации влаги.	Литература [6.1.1, 6.2.1]
Подготовка к лабораторным работам	Внутри-турбинная и выносная система сепарации влаги. Конструкция выносных сепараторов и принципы их работы.	Литература [6.1.1, 6.2.1, 6.2.7] Не путать принципы отделения влаги и способы ее удаления.
Конденсационные установки паровых турбин.		
Работа с конспектами лекций	Состав и назначение конденсационной установки. Термодинамические основы работы, тепловой расчет и устройство поверхностного конденсатора. Конструкция и компоновка оборудования конденсационной установки.	Литература [6.1.1, 6.2.1]
Подготовка к лабораторным работам	Понятие пускового и рабочего вакуумов в конденсаторе. Дополнительные устройства конденсатора и их назначение: ПСУ, деаэрационное устройство.	Литература [6.1.1, 6.2.1, 6.2.4, 6.2.12] Понять разницу между назначением пускового и основного эжекторов. Вакуум образуется за счет резкого изменения удельного объема рабочего тела, а не за счет работы эжектора.
Основы проектирования паровых турбин.		
Работа с конспектами лекций	Предварительный тепловой расчет турбины. Детальный тепловой расчет проточной части	Литература [6.1.1, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3, 6.2.7]

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	турбины. М	Предварительный расчет определяет основные конструктивные параметры турбины, а детальный расчет позволяет определить ее КПД и мощность
Конструкция и методы расчета на прочность деталей паровых турбин.		
Работа с конспектами лекций	Элементы проточной части турбины. Условия работы лопаточного аппарата и действующие напряжения. Расчет на прочность и вибрационная надежность лопаточного аппарата и роторов паровых турбин. Расчет на прочность элементов статора	Литература [6.1.2, 6.1.3, 6.1.4, 6.1.6, 6.1.8, 6.2.8]
Подготовка к лабораторным работам	Изучение программного обеспечения расчетов элементов турбины на прочность. Изучение методики расчетов и допускаемых напряжений в различных элементах турбины в зависимости от режима работы.	Литература [6.1.2, 6.1.3, 6.1.4, 6.1.6, 6.1.8, 6.2.8] Следует обратить особое внимание на «мелкие», кажущиеся незначительными, детали. Именно эти детали обеспечивают условия сопряжения между основными элементами конструкции и надежную работу турбины в целом. При подготовке к соответствующему занятию следует подготовить исходные данные для расчетов в нужном объеме и форме..
Переменный режим работы паровых турбин.		
Работа с конспектами лекций	Переменный режим работы турбинных решеток, турбинной ступени и группы ступеней. Переменный режим работы турбин с различными системами парораспределения. Влияние отклонений параметров пара на надежность и экономичность работы турбины	Литература [6.1.5] Следует четко понимать разницу между переменными и переходными режимами работы турбины.
Подготовка к лабораторным работам	Освоение методики и программы расчета турбины а переменный режим работы. Система подготовки исходных данных и оценка результатов расчета.	Литература [6.2.10] Исходными данными для расчетов являются результаты детального расчета проточной части на номинальный режим.
Курсовое проектирование		
Подготовка материалов и сбор технической информации в соответствии с заданием	Подготовка исходных данных, определение технических характеристик, построение структурной схемы ПТ и процесса расширения в h-s диаграмме	Для подготовки данных необходимо воспользоваться рабочими материалами кафедры АЭС.
Выполнение тепловых расчетов турбины	Предварительный расчет ПТ	Литература [6.2.3] Не путать методики расчета конденсационных турбин (ЦНД) и турбин с противодавлением (ЦВД, ЦСД)
	Детальный расчет проточной части ПТ	Литература [6.2.2]
Определение характеристик прочности элементов турбины	Расчеты на прочность элементов ПТ (цилиндра)	Литература [6.1.6, 6.1.8, 6.2.8]
Обеспечение надежности турбины	Концевые уплотнения. Тепловые расширения ПТ	Литература [6.1.1, 6.2.5, 6.2.6, 6.2.9]

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Разработка конструкции турбины	Графическая часть проекта	Продольный разрез прототипа турбины – основа проекта. Литература [6.1.2, 6.1.3, 6.1.4]

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- чтение лекций с использованием презентаций;
- использование компьютерного тестирования в ходе проведения текущего контроля успеваемости.

9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест не менее численности потока) Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, проектор, экран
2	Учебная лаборатория для проведения занятий лабораторного типа	Компьютерный класс, компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в сеть «Интернет». (количество посадочных мест не менее численности подгруппы)
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Строительство и монтаж атомных электрических станций»

Уровень высшего образования	Специалитет
Направление подготовки/ специальность	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Направленность профиль) Специализация образовательной программы	Проектирование и эксплуатация атомных станций
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Атомных электрических станций

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний технологии строительства и монтажа оборудования АС, формирование умений определять характеристики оборудования и особенности технологии монтажа, приобретение практических навыков использовать особенности характеристик оборудования в процессе монтажа и предпусковых испытаниях.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>Готовность к участию в строительстве и монтаже АС, к участию в испытаниях основного и вспомогательного оборудования АС в процессе разработки, создания, монтажа, наладки, эксплуатации и исследовании их характеристик (ПК-8)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Принципы, цели, задачи и технологию ввода в эксплуатацию оборудования ядерных энергетических установок с соблюдением требований безопасности З(ПК-8)-1	Поясняет требования к выбору площадки строительства АС, санитарно-защитной зоне АС, технологию и последовательность строительства АС и монтажа оборудования 1 и 2 контуров (РО-1).
Методики исследования характеристик основного и вспомогательного оборудования АС и ЯЭУ на разных этапах их жизненного цикла З(ПК-8)-2	Перечисляет основные параметры АС и характеристики основного оборудования, определяющие технологию строительства и монтажа (РО-2).
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Выбирать и применять необходимые методики проведения испытаний оборудования ядерных энергетических установок на этапах их ввода в эксплуатацию У(ПК-8)-1	Выбрать основные параметры АС и характеристики основного оборудования, определяющие технологию строительства и монтажа (РО-3).
Выбирать основные параметры АС и характеристики основного оборудования, определяющие технологию строительства и монтажа, и методику предпусковых испытаний У(ПК-8)-2	Выбрать основные параметры АС и характеристики основного оборудования, определяющие методику предпусковых испытаний (РО-4).
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Методиками осуществления основных операций по физическому и энергетическому пуску энергоблока, включая соответствующие им испытания нейтронно-физические измерения В(ПК-8)-1	Выбирает технологию строительства, монтажа и методику предпусковых испытаний основного оборудования в соответствии с основными параметрами АС и характеристиками оборудования (РО-5).
Навыками выбора технологии строительства, монтажа и методики предпусковых испытаний основного оборудования в соответствии с основными параметрами АС и характеристиками оборудования В(ПК-8)-2	Определяет характеристики основного и вспомогательного оборудования АС, определяющие процесс проведения предпусковых испытаний (РО-6).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 46 часов (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Введение	2					6	8
2	Проекты и компоновка АЭС	4		4			14	22
3	Организация и технология строительно-монтажных работ (СМР)	4		4			14	22
4	Монтаж оборудования 1 контура АЭС с ВВЭР.	4		4			8	16
5	Монтаж оборудования 2 контура АЭС с ВВЭР.	4		8			8	20
6	Монтаж вспомогательного оборудования 2 контура.	2		2			6	10
7	Пуск и наладка турбины после монтажа.	2		2			6	10
	Промежуточная аттестация	Зачёт						
ИТОГО по дисциплине		22		24			62	108

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Введение. Структура атомной отрасли РФ («Росатом» и «Росэнергоатом»). Состояние и перспектива развития атомной энергетики, в том числе: добыча топлива, производство ТВЭЛ, производство электроэнергии на АС.	РО-1
2	Проекты и компоновка АЭС Компоновка блоков ВВЭР и РБМК. Новые АЭС с блоками ВВЭР. Зарубежные блоки АЭС.	РО-2, РО-3
3	Организация и технология строительно-монтажных работ (СМР). Заказчик, генеральный проектировщик и генеральный подрядчик. Проектная документация. Выбор площадки строительства. Санитарно-защитная зона. Ситуационный и генеральный план АС. Организация СМР. Стадии СМР. Средства механизации СМР. Организация тепло-монтажной базы. Поточное строительство и монтаж АЭС.	РО-1
4	Монтаж оборудования 1 контура АЭС с ВВЭР.	РО-3, РО-5

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	Монтаж оборудования шахтного объема, корпуса реактора, парогенераторов, ГЦН и ГЦК, компенсатора давления и ГЕ САОЗ.	
5	Монтаж оборудования 2 контура АЭС с ВВЭР. Организационно-технические мероприятия. Подготовка фундамента к монтажу турбины. Монтаж конденсатора. Монтаж цилиндров и корпусов подшипников. Установка и центровка роторов. Установка деталей проточной части. Подготовка к закрытию и закрытие турбины.	РО-3, РО-5
6	Монтаж вспомогательного оборудования 2 контура. Монтаж подогревателей системы регенерации и конденсатных насосов.	РО-6
7	Пуск и испытания турбины после монтажа. Этапы пуска и испытаний. Сдача турбины в эксплуатацию. Документация о сдаче в эксплуатацию.	РО-4, РО-5

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
2	Компоновка блоков АЭС Сравнительный анализ компоновки и концепции безопасности блоков ВВЭР проекта В-320 и РБМК	РО-2, РО-3
2	Компоновка блоков АЭС Сравнительный анализ компоновки и концепции безопасности блоков АЭС-2006, ВВЭР-ТОИ и зарубежных блоков АЭС.	РО-2, РО-3
3	Организация и технология строительно-монтажных работ (СМР). Выбор площадки строительства. Санитарно-защитная зона. Ситуационный и генеральный план АС. План производства работ (ППР). Организация СМР. Стадии СМР. Средства механизации СМР. Организация тепло-монтажной базы. Поточное строительство и монтаж АЭС.	РО-4
4	Технологическая карта монтажа оборудования 1 контура АЭС с ВВЭР. Монтаж оборудования шахтного объема, корпуса реактора, парогенераторов, ГЦН и ГЦК, компенсатора давления и ГЕ САОЗ.	РО-3, РО-5
5	Технологическая карта монтажа турбины К-1000-60/3000 . Организационно-технические мероприятия. Подготовка фундамента к монтажу турбины. Монтаж конденсатора. Монтаж цилиндров и корпусов подшипников. Установка и центровка роторов. Установка деталей проточной части. Подготовка к закрытию и закрытие турбины.	РО-3, РО-5
6	Монтаж вспомогательного оборудования 2 контура. Монтаж подогревателей системы регенерации и конденсатных насосов.	РО-6
7	Пуск и испытания турбины после монтажа. Этапы пуска и испытаний. Сдача турбины в эксплуатацию. Документация о сдаче в эксплуатацию.	РО-4, РО-5

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций	РО-1
2	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2, РО-3
	Подготовка к лабораторным работам	
3	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2, РО-3
	Подготовка к лабораторным работам	
4	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2, РО-3
	Подготовка к лабораторным работам	
5	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2, РО-3
	Подготовка к лабораторным работам	
6	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2, РО-3
	Подготовка к лабораторным работам	
7	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2, РО-3
	Подготовка к лабораторным работам	

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе «РИТМ»;
- промежуточная аттестация в 9 семестре - зачёт.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль успеваемости проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля успеваемости служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине, приведенный в Приложении 2.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Строительство тепловых и атомных электростанций: в 2 т. / Н. Я. Турчин, Г. С. Агеев, И. А. Алексеев и др. ; под ред. П. С. Непорожного.—Изд. 2-е, перераб. и доп.—М.: Стройиздат, 1979.—(Справочник монтажника). Т. 1.—1979.—472 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	30
2.	Строительство тепловых и атомных электростанций: в 2 т. / Н. Я. Турчин, Г. С. Агеев, И. А. Алексеев и др. ; под ред. П. С. Непорожного.—Изд. 2-е, перераб. и доп.—М.: Стройиздат, 1979.—(Справочник монтажника). Т. 2.—1979.—495 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	30
3.	Шошин, Вячеслав Григорьевич. Монтаж АЭС с ВВЭР-1000. Реакторное отделение: учебное пособие / В. Г. Шошин, В. С. Щербнев ; Министерство науки, высшей школы и технической политики Российской Федерации, Ивановский энергетический институт.—Иваново: Б.и., 1992.—112 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	39
4.	Шошин, Вячеслав Григорьевич. Монтаж оборудования 1 контура [Электронный ресурс]: сборник лабораторных работ / В. Г. Шошин, В. Ф. Степанов ; ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. атомных электрических станций.—Электрон. данные.—Иваново: ИГЭУ, 2018 http://library.ispu.ru/sites/default/files/content/files/resursi/kafAES/kontur1.zip .— <URL: http://library.ispu.ru/sites/default/files/content/files/resursi/kafAES/kontur1.zip >.	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Электронное издание
5.	Шошин, Вячеслав Григорьевич. Монтаж оборудования 2 контура [Электронный ресурс]: сборник лабораторных работ / В. Г. Шошин ; ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. атомных электрических станций.—Электрон. данные .—Иваново: ИГЭУ, 2018 http://library.ispu.ru/sites/default/files/content/files/resursi/kafAES/kontur2.zip .— <URL: http://library.ispu.ru/sites/default/files/content/files/resursi/kafAES/kontur2.zip >.	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Электронное издание
6.	Шошин, Вячеслав Григорьевич. Центровка многоопорного ротора паровой турбины [Электронный ресурс]: практическое пособие (руководство) / В. Г. Шошин ; ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. атомных электрических станций.—Электрон. данные .—Иваново: ИГЭУ, 2018 http://library.ispu.ru/sites/default/files/content/files/resursi/kafAES/centrovka.zip .— <URL: http://library.ispu.ru/sites/default/files/content/files/resursi/kafAES/centrovka.zip >.	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Электронное издание

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Справочник монтажника тепловых и атомных электростанций. Организация монтажных работ / под ред. В. П. Банника, Д. Я. Винницкого.—Изд. 2-е, перераб.—М: Энергоиздат, 1981.—928 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	14
2.	Монтаж оборудования атомных электростанций: [учебник для ПТУ] / В. В. Гирнис [и др.].—3-е изд., перераб. и доп.—М.: Высшая школа, 1990.—400 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	28
3.	Пальмин, Олег Александрович. Монтаж турбоагрегатов и синхронных компенсаторов: [учебник для ПТУ] / О. А. Пальмин, Л. П. Каменский.—М.: Высшая школа, 1990.—239 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	25
4.	Абалаков, Борис Владимирович. Монтаж и наладка турбоагрегатов и вспомогательного оборудования: [учебник для техникумов] / Б. В. Абалаков, В. П. Банник, Б. И. Резников.—М.; Л.: Энергия, 1966.—320 с: ил	Фонд библиотеки ИГЭУ	36

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Нормативные и правовые документы не используются.

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ КГЭУ	По логину и паролю
5	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
8	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Введение		
Работа с конспектами лекций	Структура атомной отрасли РФ. Состояние и перспектива развития атомной энергетики	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях и в литературе [6.1.1, 6.1.2]
Раздел 2. Проекты и компоновка АЭС		
Работа с конспектами лекций	Компоновка блоков ВВЭР и РБМК. Новые АЭС с блоками ВВЭР. Зарубежные блоки АЭС.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях и в литературе
Подготовка к лабораторным работам	Компоновка блоков В-320 и РБМК-1000. АЭС-2006 и ВВЭР-ТОИ. Зарубежные блоки AP-1000, EPR-1600 и другие	Литература [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3]
Раздел 3. Организация и технология СМР		
Работа с конспектами лекций	Выбор площадки строительства. Санитарно-защитная зона. Ситуационный и генеральный план АС. Организация СМР. Стадии СМР. Средства механизации СМР. Тепло-монтажная база. Поточное строительство и монтаж АЭС.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях и в литературе [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3]
Подготовка к лабораторным работам	См. таблицу 3.3.2	Литература [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3]
Раздел 4. Монтаж оборудования 1 контура АЭС с ВВЭР		
Работа с конспектами лекций	Монтаж оборудования шахтного объема, корпуса реактора, парогенераторов, ГЦН и ГЦК, компенсатора давления и ГЕ САОЗ.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях и в литературе [6.1.3]
Подготовка к лабораторным работам	См. таблицу 3.3.2	Литература [6.1.3, 6.1.4, 6.2.1, 6.2.2]
Раздел 5. Монтаж оборудования 2 контура АЭС с ВВЭР		
Работа с конспектами лекций	Организационно-технические мероприятия. Подготовка фундамента к монтажу турбины. Монтаж конденсатора. Монтаж цилиндров и корпусов подшипников. Установка и центровка роторов. Установка деталей проточной части. Подготовка к закрытию и закрытие турбины.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях и в литературе [6.1.5, 6.1.6, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3]
Подготовка к лабораторным работам	См. таблицу 3.3.2	Литература [6.1.5, 6.1.6, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3]
Раздел 6. Монтаж вспомогательного оборудования 2 контура		
Работа с конспектами лекций	Монтаж подогревателей системы регенерации и конденсатных насосов.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях и в литературе [6.1.5, 6.2.1, 6.2.2]
Подготовка к лабораторным работам	См. таблицу 3.3.2	Литература [6.1.5, 6.2.1, 6.2.2]
Раздел 7. Пуск и испытания турбины после монтажа		
Работа с конспектами лекций	Этапы пуска и испытаний. Сдача турбины в эксплуатацию. Документация о сдаче в эксплуатацию.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях и в литературе [6.1.5, 6.2.4]
Подготовка к лабораторным работам	См. таблицу 3.3.2	Литература [6.1.5, 6.2.42]

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- чтение лекций с использованием презентаций;
- использование элементов дистанционного обучения при самостоятельной работе обучающихся;
- использование компьютерного тестирования в ходе проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1.	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2.	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности потока). Компьютер с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Проектор, экран
2	Лаборатория (компьютерный класс) для проведения занятий лабораторного типа, текущего контроля	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности подгруппы) Компьютеры с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Насосы атомных электрических станций»

Уровень высшего образования	Специалитет
Направление подготовки	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Специализация образовательной программы	Проектирование и эксплуатация атомных станций
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Атомных электрических станций

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины является получение систематизированных знаний о принципе действия, теоретических основах работы, способах управления, конструкции нагнетателей различного типа, теоретических основах эксплуатации нагнетателей, применяемых на атомных электрических станциях.

Задачами изучения дисциплины является изучение назначения нагнетателей (насосов, вентиляторов, компрессоров) в процессе производства электроэнергии на атомных электрических станциях; классификации нагнетателей; принципа действия нагнетателей; теоретических основ работы нагнетателей; характеристик нагнетателей; принципов работы нагнетателей в сети; теоретических основ эксплуатации нагнетателей; конструкции нагнетателей; методов управления нагнетателями.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>Готовность использовать знания по теоретическим основам функционирования технологических схем, систем и оборудования АС, по конструкциям и характеристикам оборудования АС, по режимам работы, основным принципам эксплуатации и основам обеспечения безопасности АС, нормативным требованиям к проектированию и эксплуатации АС в своей профессиональной деятельности (ПК-4)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Теоретические основы функционирования технологических схем, систем и оборудования АС, конструкции и характеристики оборудования основных типов АС, режимы работы, основные принципы эксплуатации и обеспечения безопасности АС, нормативные требования к проектированию и эксплуатации АС З(ПК-4)	Теоретические основы процессов при работе насосов, используемых технологических системах АС, их конструкции, характеристики, режимы работы, основные принципы эксплуатации и обеспечения безопасности, нормативные требования к проектированию и эксплуатации систем АС, в которых используются насосы РО - 1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Использовать знания по теоретическим основам функционирования, технологическим схемам, конструкциями характеристикам оборудования основных типов АС в своей профессиональной деятельности У(ПК-4)-1	Использовать знания по теоретическим основам работы конструкциям, характеристикам насосов АС РО – 2
Использовать знания по режимам работы, основным принципам эксплуатации и обеспечения безопасности АС в своей профессиональной деятельности У(ПК-4)-2	Использовать знания по режимам работы, основным принципам эксплуатации и обеспечения безопасности насосов АС РО - 3
Использовать нормативные требования при проектировании и эксплуатации АС У(ПК-4)-3	Использовать нормативные требования при проектировании и эксплуатации насосов АС РО - 4
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками ведения режимов работы АС при соблюдении основных принципов эксплуатации и обеспечения безопасности АС В(ПК-4)-1	Навыками ведения режимов работы насосов АС при соблюдении основных принципов эксплуатации и обеспечения безопасности АС РО - 5
Навыками применения нормативных требований при проектировании и эксплуатации АС В(ПК-4)-2	Навыками применения нормативных требований при проектировании и эксплуатации насосов АС РО - 6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО формируемой участниками образовательных отношений.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 52 часа (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Предмет и задачи курса. Краткий исторический очерк развития	2		–			4	6
2	Классификация и принцип действия нагнетателей	4		–			6	10
3	Основные рабочие параметры	2		–			4	6
4	Устройство центробежного насоса и насосной установки	4		4			6	14
5	Теория ступени центробежного нагнетателя	4		4			8	16
6	Теория ступени осевого нагнетателя	2		–			4	6
7	Основные элементы конструкции нагнетателей	4		2			8	14
8	Характеристики нагнетателей	4		–			8	12
9	Эксплуатация нагнетателей	4		4			6	14
10	Энергетические нагнетатели	6		–			4	10
	Промежуточная аттестация	Зачёт						
ИТОГО по дисциплине		36		14			58	108

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Предмет и задачи курса. Краткий исторический очерк развития Предмет и задачи курса. Связь с другими дисциплинами. Краткий исторический очерк развития. Ведущая роль русских ученых в развитии теории и практики работы нагнетателей. Значение нагнетателей для совершенствования энергетических установок. Современное состояние. Экологические проблемы	РО –1, 4
2	Классификация и принцип действия нагнетателей	РО –1, 4

№ раз-дела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	Классификации по принципу действия; по назначению; по конструкции. Принцип действия лопастных, объемных, струйных, пневматических нагнетателей	
3	Основные рабочие параметры Параметры работы нагнетателей. Подача. Напор. Давление. Мощность. Коэффициент полезного действия. Коэффициент быстроходности	РО –1, 4
4	Устройство центробежного насоса и насосной установки Устройство нагнетателя на примере центробежного насоса. Основные элементы насосной установки. Вспомогательные системы насосной установки	РО –1, 4
5	Теория ступени центробежного нагнетателя Геометрические параметры рабочего колеса. Треугольники скоростей. Уравнение Эйлера. Анализ уравнения Эйлера. Баланс энергии в ступени нагнетателя. Потери энергии в ступени нагнетателя. Влияние геометрических и режимных параметров на течение в радиальной решетке (влияние относительного шага решетки, влияние угла атаки потока, влияние угла отставания потока). Многоступенчатые нагнетатели. Силы, действующие на рабочее колесо. Осевые силы. Причины возникновения. Способы компенсации осевых усилий. Радиальные силы. Способы уменьшения воздействия радиальных сил на ротор нагнетателя. Кавитация в насосах. Высота всасывания. Меры по устранению кавитации	РО –1, 4
6	Теория ступени осевого нагнетателя Геометрические параметры осевой ступени. Уравнение Эйлера для ступени осевого нагнетателя. Потери энергии	РО –1, 4
7	Основные элементы конструкции нагнетателей Подводы (прямоугольный конфузорный, спиральный). Отводы (кольцевой, спиральный, канальный, лопаточный, выправляющий аппарат). Корпусы нагнетателей. Рабочие колеса. Валопроводы. Концевые уплотнения (сальниковые, щелевые, лабиринтовые, торцевые). Внутренние уплотнения. Подшипники. Опорные подшипники. Упорные подшипники	РО –1, 4
8	Характеристики нагнетателей Понятие характеристики. Теоретические характеристики. Действительные характеристики. Характерные точки на характеристиках. Характеристики в относительных координатах. Безразмерные характеристики. Подобие нагнетателей. Поля характеристик	РО –1, 4
9	Эксплуатация нагнетателей Работа нагнетателя на сеть. Совместная работа нескольких нагнетателей на общую сеть. Работа нагнетателей при последовательном и при параллельном включении. Регулирование подачи. Методы регулирования. Регулирование изменением характеристики сети (дрессельное регулирование, байпасное регулирование). Регулирование изменением характеристики нагнетателя (ступенчатое регулирование, регулирование изменением частоты вращения, регулирование направляющим аппаратом). Неустойчивость работы, помпаж. Основы эксплуатации (на примере насосной установки). Оперативные состояния насосов. Технология перехода от одного оперативного состояния к другому. Контроль состояния нагнетателей в различных режимах работы. Неисправности в работе насосов. Методы устранения неисправностей. Техническое обслуживание и ремонт насосов	РО –1, 4
10	Энергетические нагнетатели Реакторное отделение. Главные циркуляционные насосы. Герметичные насосы. Насосы с сухим статором (принцип действия, устройство ГЦН 310, ГЦН 317); насосы с мокрым статором. ГЦН с механическим уплотнением вала (принцип действия, устройство ГЦН 195, ЦВН 8). Насосы вспомогательных обеспечивающих систем. Турбинное отделение. Питательные насосы. Конструкция питательного насоса, рассчитанного на наибольшие давления. Конструкция питательного насоса, рассчитанного на большие давления. Конденсатные насосы. Горизонтальный насос, вертикальный насос. Циркуляционные насосы. Насосы типа ОП и ОПВ, В, Д. Сетевые насосы. Сливные насосы. Насосы систем масло-снабжения	РО –1, 4

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

3.3.2. Лабораторные работы

№ раз-дела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
4, 5	Исследование характеристик центробежного насоса	РО – 2, 5, 8
5	Исследование кавитационных характеристик центробежного насоса	РО – 2, 5, 8
9	Исследование режимов работы центробежного насоса	РО – 2, 5, 8

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раз-дела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций	РО –1, 2, 4, 5, 7, 8
2	Работа с конспектами лекций	РО –1, 2, 4, 5, 7, 8
3	Работа с конспектами лекций	РО –1, 2, 4, 5, 7, 8
4	Работа с конспектами лекций	РО –1, 2, 4, 5, 7, 8
	Подготовка к лабораторным занятиям	РО –3, 6, 9
5	Работа с конспектами лекций	РО –1, 2, 4, 5, 7, 8
	Подготовка к лабораторным занятиям	РО –3, 6
6	Работа с конспектами лекций	РО –1, 2, 4, 5, 7, 8
7	Работа с конспектами лекций	РО –1, 2, 4, 5, 7, 8
8	Работа с конспектами лекций	РО –1, 2, 4, 5, 7, 8
9	Работа с конспектами лекций	РО –1, 2, 4, 5, 7, 8
	Подготовка к лабораторным занятиям	РО –3, 6, 9
10	Работа с конспектами лекций	РО –1, 2, 4, 5, 7, 8

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе «РИТМ»;
- промежуточная аттестация в 7 семестре - зачёт.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль успеваемости проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля успеваемости служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части результатов обучения по дисциплине, представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Пак, П.Н. Насосное оборудование атомных станций / П.Н. Пак, А.Я. Белоусов, С.П. Пак. – М.: Энергоатомиздат, 2003. – 490 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	30
2.	Черкасский, В.М. Насосы, вентиляторы, компрессоры / В.М. Черкасский. – М.: Энергоиздат, 1984.	Фонд библиотеки ИГЭУ	269
3.	Работаев, В. Г. Исследование характеристик центробежного насоса: методические указания к лабораторным работам по курсу "Насосы АЭС" / В. Г. Работаев — Иваново: Б.и., 2008.—28 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	95

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Насосы АЭС: справ. пособие / П.Н. Пак [и др.]. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 490 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	26
2.	Шерстюк, А.Н. Насосы, вентиляторы, компрессоры / А.Н. Шерстюк. – М.: Высшая школа, 1972.	Фонд библиотеки ИГЭУ	41
3.	Малюшенко, В.В. Энергетические насосы / Малюшенко В.В., Михайлов А.К., – М.: Энергоиздат, 1977.	Фонд библиотеки ИГЭУ	14

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
4.	Ломакин, Александр Александрович. Центробежные и осевые насосы / А. А. Ломакин; – М.; Л.: Машиностроение, 1966.—364 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	18

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Нормативные и правовые документы не используются.

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ КГЭУ	По логину и паролю
5	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
8	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
10	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 «Предмет и задачи курса. Краткий исторический очерк развития»		

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Работа с конспектами лекций	Изучить назначение насосов АС и выполняемые ими на АС функции. Обратить внимание на этапы развития Насосов АС как самостоятельной науки, на роль советских и российских ученых в развитии данной науки	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях Чтение основной литературы [6.1.2, Введение]
Раздел № 2 «Классификация и принцип действия нагнетателей»		
Работа с конспектами лекций	Изучить принципы классификации насосов и принцип их действия. Обратить внимание на использование насосов определенного типа на АС.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 1.2, 1.4, 6.1.2, глава первая]
Раздел № 3 «Основные рабочие параметры»		
Работа с конспектами лекций	Особое внимание следует обратить на использование физических параметров при рассмотрении теории и эксплуатации насосов	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 1.3, 6.1.2, глава вторая].
Раздел № 4 «Устройство центробежного насоса и насосной установки»		
Работа с конспектами лекций	В этом разделе, прежде всего, следует усвоить состав, устройство и назначение узлов насоса. Кроме этого, следует изучить основные элементы насосной установки, также перечень, назначение и состав вспомогательных систем насосной установки	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 10.4, 6.2.4, 2.1]
Подготовка к лабораторным занятиям	Особое внимание обратить на схему опыта, состав насосной установки, в том числе на применяемые контрольно-измерительные приборы	Чтение и усвоение материала по теме лабораторной работы [6.1.3]
Раздел № 5 «Теория ступени центробежного нагнетателя»		
Работа с конспектами лекций	Основные понятия этой темы: уравнение Эйлера, треугольники скоростей. Закон сохранения импульса массы.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях/ Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.2, 3-2]
Подготовка к лабораторным занятиям	Особое внимание обратить на основы теории. Выполнение отчета по работе.	Чтение и усвоение материала по теме лабораторной работы [6.1.3]
Раздел № 6 «Теория ступени осевого нагнетателя»		
Работа с конспектами лекций	Наиболее важно в этом разделе усвоить: теорию обтекания лопаточного профиля. Силовое взаимодействие решетки профилей с потоком и влияние геометрических и режимных параметров на эффективность обтекания	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.2, 6-2]
Раздел № 7 «Основные элементы конструкции нагнетателей»		
Работа с конспектами лекций	Изучая материал этой темы следует помнить конструкцию стандартных узлов промышленных установок общего назначения. Рассматриваются узлы ротора и узлы статора. Особое внимание обратить на конструкции рабочих колес, корпуса, уплотнений, подшипниковых узлов	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, глава три, 6.2.4, 2.5, 2.6]
Раздел № 8 «Характеристики нагнетателей»		

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Работа с конспектами лекций	При подготовке к лекциям по данной теме необходимо вспомнить понятие характеристики трубопровода и по, аналогии, получим характеристику насоса.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 2.1, 6.1.2, 3-10, 3-11]
Раздел № 9 «Эксплуатация нагнетателей»		
Работа с конспектами лекций	Наиболее важные моменты при изучении этой темы: работа насосов в сети; совместная работа нескольких насосов на общую сеть; регулирование подачи насоса; кавитация в насосах; неустойчивость работы насосов	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с изучением работы насосов в сети; совместной работы нескольких насосов на общую сеть; регулированием подачи насоса; кавитация в насосах; неустойчивости работы насосов	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 2.2–2.4, 6.1.2, 3-12–3-14, 6.2.4, 2.9–2.12]
Подготовка к лабораторным занятиям	Исследовать работу насоса и сделать по работе выводы	Чтение и усвоение материала по теме лабораторной работы [6.1.3]
Раздел № 10 «Энергетические нагнетатели»		
Работа с конспектами лекций	Следует по литературным данным изучить конструкции насосов, используемых на АС	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, главы 4–10, 6.2.1, главы 3–9]

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- чтение лекций с использованием презентаций;
- использование элементов дистанционного обучения при самостоятельной работе обучающихся.

9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1.	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2.	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензи-

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
		онным договором (соглашением)
3.	Microsoft Visio	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Проектор Экран
2.	Лаборатория для проведения занятий лабораторного типа (В-437)	Специализированная мебель для обучающихся
3.	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Лабораторный стенд «Механика жидкостей и газов» (3 шт.).

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Надежность атомных электрических станций»

Уровень высшего образования	Специалитет
Специальность	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Специализация образовательной программы	Проектирование и эксплуатация атомных станций
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Атомных электрических станций

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных:

- знаний общей теории надежности технических объектов и систем, принципов обеспечения надежности и долговечности элементов и систем ЯЭУ на стадиях проектирования, изготовления, монтажа, испытаний и эксплуатации;
- формирование умений использовать математический аппарат теории надежности на практике;
- приобретение практических навыков оценки и нормирования показателей надежности технологического оборудования АЭС с учетом их влияния на безопасность.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-7 Готовность к оценке и контролю соблюдения экологической безопасности, техники безопасности, норм и правил производственной санитарии и охраны труда, пожарной, радиационной и ядерной безопасности, к обеспечению надежности и безопасности при эксплуатации АС, применению основных методов защиты производственного персонала и населения от последствий возможных аварий, катастроф и стихийных бедствий	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Нормативные требования к обеспечению экологической безопасности, принципы установления нормативных показателей для обеспечения допустимого воздействия на окружающую среду и безопасных условий в сфере своей профессиональной деятельности– З(ПК-7)-1	Называет термины и определения в области теории и практики надежности, нормативные и эксплуатационные документы, критерии работоспособного и исправного состояния оборудования ЯЭУ с учетом требований ЯРБ и экологии, виды и критерии отказов, единичные и комплексные показатели надежности – РО-1
Основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных негативных последствий воздействия на окружающую среду и здоровье человека, в том числе последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий– З(ПК-7)-2	Методы оценки надежности элементов и систем АЭС исходя из назначения и выполняемых функций с учетом экологических требований и безопасной работы – РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Проводить анализ и оценку соблюдения экологической безопасности для обеспечения допустимого воздействия на окружающую среду и безопасных условий в сфере своей профессиональной деятельности– У(ПК-7)-1	Проводить анализ и оценку надежности элементов оборудования и систем ЯЭУ на основе опыта эксплуатации, выбирать методы расчета надежности систем с учетом их назначения, выполняемых функций и нормативных требований – РО-2
Выбирать рациональные экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению, основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных негативных последствий воздействия на окружающую среду и здоровье человека, в том числе последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий– У(ПК-7)-2	Умеет определять виды и критерии отказов, работоспособного и исправного состояний с учетом экологических требований, безопасной работы и последствий возможных аварий – РО-5
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками анализа экологических требований для обеспечения допустимого воздействия на окружающую среду и оценки соблюдения норм экологической безопасности в сфере своей профессиональной деятельности– В(ПК-7)-1	Владеет методами определения единичных и комплексных показателей надежности и эффективности элементов и систем АЭС с учетом их влияния на радиационную и ядерную безопасность и нормативных требований – РО-3

Навыки анализа и оценки степени экологической опасности производственной деятельности для разработки основных методов и способов защиты производственного персонала и населения от возможных негативных последствий воздействия на окружающую среду и здоровье человека, в том числе последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий – В(ПК-7)-2	Владеет навыком анализа технической документации основного оборудования, методикой выполнения вероятностного анализа безопасности ВАБ-0 – РО-6
--	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 46 часов (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
0.	Введение	2					2	4
1.	Понятийный аппарат теории надежности. Термины и определения.	4		2			8	14
2.	Показатели надежности объектов. Единичные и комплексные показатели.	4		2			12	18
3.	Математический аппарат теории надежности. Статистические методы оценки безотказности невосстанавливаемых элементов.	6		2			12	20
4.	Численно-аналитические методы расчета надежности систем. Индуктивно-логический подход.	6		4			10	20
5.	Численно-аналитические методы расчета надежности систем. Дедуктивно-логический подход.	4		2			12	18
6.	Основы вероятностного анализа безопасности АЭС. Методика выполнения ВАБ-0.	2		2			4	8
7.	Методы физики отказов. Основы расчета теплотехнической надежности активной зоны ядерного реактора.	2					4	6

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы					
		Контактная работа					Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы	
	Промежуточная аттестация	Зачёт					
ИТОГО по дисциплине		30		14		64	108

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
0.	ВВЕДЕНИЕ. Предмет и задачи курса. Связь с другими дисциплинами. Краткий исторический очерк развития, мировоззренческие вопросы, роль отечественных ученых. Математический и понятийный аппарат теории. Терминология и основные определения по ГОСТ 27.002-83	PO-1, PO-4
1.	ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ТЕОРИИ НАДЕЖНОСТИ. Объект: свойства, состояния, события, критерии. Нарботка. Конкретизация понятия "Надежность ЯЭУ". Радиационная безопасность и надежность. Экономическая эффективность и надежность. Оптимизация надежности. Принцип нормирования надежности. Управление надежностью. Классификация отказов. Приработка, нормальная эксплуатация, старение..	PO-1, PO-4
2.	ПОКАЗАТЕЛИ НАДЕЖНОСТИ ОБЪЕКТОВ. Единичные показатели безопасности, ремонтпригодности, долговечности, сохраняемости. Закон безотказности для невосстанавливаемых и восстанавливаемых объектов. Законы долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости. Комплексные показатели надежности. Связь между показателями надежности. Выбор показателей надежности ВО и НВО.	PO-5
3.	МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АППАРАТ ТЕОРИИ НАДЕЖНОСТИ. Понятия о статистике отказов. Методы ее получения. Предварительная обработка выборки. Оценка характеристик статистической выборки методом моментов.	PO-2
3.	ЗАКОНЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НАРАБОТКИ ДО ОТКАЗА. Области применения экспоненциального, вейбулловского, гамма-, нормального, логнормального, усеченного нормального распределений. Связь с классификацией отказов. Функциональные и числовые показатели надежности. Критерии для выбора показателей надежности.	PO-3
4.	ЧИСЛЕННО-АНАЛИТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РАСЧЕТА НАДЕЖНОСТИ СИСТЕМ. Индуктивно-логический подход. Метод последовательно-параллельных соединений: структурная схема надежности, логическая формулировка отказа, арифметизация ЛВ. Примеры схем надежности в зависимости от формулировки понятия "отказ системы". Влияние числа элементов на надежность системы. Структурное, функциональное, временное резервирование.	PO-2, PO-3
4.	Индуктивно-логический подход: метод прямого перебора состояний, метод интегральных и дифференциальных уравнений. Классификация микро- и макросостояний системы. Граф состояний. Основные положения марковской модели случайных процессов.	PO-2, PO-3
4.	Индуктивно-логический подход: марковская модель надежности. Правила составления системы дифференциальных уравнений Колмогорова-Чэпмена. Приложение марковской модели для расчета стационарного коэффициента готовности системы. Численные значения показателей надежности элементов и систем АЭС.	PO-2, PO-3
5	ЧИСЛЕННО-АНАЛИТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РАСЧЕТА НАДЕЖНОСТИ СИСТЕМ. Дедуктивно-логический подход. Пути снижения размерности при анализе надежности больших систем. Основы качественного анализа системы. Метод дерева отказов (ДО). Составление, трансформация и арифмети-	PO-2, PO-3, PO-6, PO-7

№ раз-дела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	зация структурной функции ДО. Требования к исходным данным. Статистическое моделирование (методы Монте-Карло).	
5	Дедуктивно-логический подход. Метод минимальных сечений (КТЭ). Система сбора и обработки информации о надежности в энергетике. Прогнозирование ресурса. Долговечность и живучесть оборудования АЭС.	РО-2, РО-3, РО-4, РО-5
6	ОСНОВЫ ВЕРОЯТНОСТНОГО АНАЛИЗА БЕЗОПАСНОСТИ АЭС. Методика выполнения ВАБ-0.	РО-6, РО-7
7	МЕТОДЫ ФИЗИКИ ОТКАЗОВ. Классификация физико-химических процессов, приводящих к отказам оборудования АЭС. Понятие теплотехнической надежности ядерного реактора.	РО-1, РО-6, РО-7

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

3.3.2. Лабораторные работы

№ раз-дела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
1	Понятийный аппарат теории надежности.	РО-1, РО-4
2	Единичные и комплексные показатели надежности объектов.	РО-5
3	Статистические методы оценки безотказности невосстанавливаемых элементов.	РО-2
4	Индуктивно-логические методы расчета надежности систем.	РО-2, РО-3
4	Индуктивно-логические методы расчета надежности систем.	РО-6, РО-7
5	Дедуктивно-логические методы расчета надежности систем.	РО-2, РО-3,
5	Долговечность и живучесть оборудования АЭС. Прогнозирование ресурса.	РО-4, РО-5
6	Основы вероятностного анализа безопасности (ВАБ-0).	РО-6, РО-7

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раз-дела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
0,1	Понятийный аппарат теории надежности. Термины и определения (ГОСТ 27.002-83).	РО-1, РО-4
2	Показатели надежности объектов. Единичные и комплексные показатели.	РО-5
3	Математический аппарат теории надежности. Статистические методы оценки безотказности невосстанавливаемых элементов.	РО-2, РО-3
4	Численно-аналитические методы расчета надежности систем. Индуктивно-логический подход.	РО-2, РО-3, РО-4, РО-5
5	Численно-аналитические методы расчета надежности систем. Дедуктивно-логический подход.	РО-2, РО-3, РО-6, РО-7
6	Основы вероятностного анализа безопасности АЭС. Методика выполнения ВАБ-0.	РО-6, РО-7
7	Методы физики отказов. Понятие теплотехнической надежности ядерного реактора.	РО-1, РО-6, РО-7

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе «РИТМ»;
- промежуточная аттестация в 9 семестре.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль успеваемости проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля успеваемости служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине, приведенный в Приложении 2.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Алентьев А.Г., Ильченко А.Г., Токов А.Ю. Статистические методы обработки результатов физического эксперимента: учебное пособие. – ГОУВПО ИГЭУ, 2007. – 144 с	Фонд библиотеки ИГЭУ	150
2.	Шувалов, Сергей Ильич. Статистические методы обработки результатов измерений: учебное пособие / С. И. Шувалов ; Мино образования Рос. Федерации, Иван. гос. ун-т.—Иваново: Б.и., 2003.—92 с.—ISBN 5-89482-262-9.	Фонд библиотеки ИГЭУ	130
3.	Владыков, Г. М. Конспект лекций по курсу "Надежность и безопасность АЭС" / Г.М. Владыков, Е. П. Левшин, А. А. Петренко ; Гос. комитет СССР по народному образованию, Обнинский ин-т атомной энергетики, Физико-энергетический факультет.— Обнинск: Б.и., 1988.—84 [1]с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	44

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Острейковский, В. А. Теория надежности: [учебник для вузов] / В. А. Острейковский.—М., 2008.	Фонд библиотеки ИГЭУ	15
2.	Китушин, Викентий Георгиевич. Надежность энергетических систем: учебное пособие / В. Г. Китушин.—Новосибирск: Издательство НГТУ, 2003.—(Серия "Учебники НГТУ"/отв. ред. А. С. Востриков, Н. В. Пустовой / отв. ред. А. С. Востриков, Н. В. Пустовой).—ISBN 5-7782-0309-8.	Фонд библиотеки ИГЭУ	14
3.	Клемин, Алексей Иванович. Теплогидравлический расчет и теплотехническая надежность ядерных реакторов / А. И. Клемин, Л. Н. Полянин, М. М. Стригулин.—М.: Атомиздат, 1980.—261 с: ил	Фонд библиотеки ИГЭУ	10
4.	Надёжность теплоэнергетического оборудования ТЭС и АЭС: [учебное пособие для вузов] / Г. П. Гладышев [и др.] ; под ред. А. И. Андрущенко.—М.: Высшая школа, 1991.—303 с: ил.—ISBN 5-06-001752-4.	Фонд библиотеки ИГЭУ	22
5.	Острейковский, Владислав Алексеевич. Безопасность атомных станций. Вероятностный анализ / В. А. Острейковский, Ю. В. Швыряев.—М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008.—352 с., 1 л. схем.—ISBN 978-5-9221-0998-7.	Фонд библиотеки ИГЭУ	10
6.	Клемин А.И., Емельянов В.С., Морозов В.Б. Расчет надежности ЯЭУ: Марковская модель. -М.: Энергоатомиздат, 1982.- 208 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	10

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1.	ГОСТ 27.002-83. Надежность в технике: термины и определения.	ИСС «Консультант Плюс»

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный доступ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный доступ
4	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ / КГЭУ	По логину и паролю
5	https://elib.ispu.ru/catalogpdf/vkr-ispu	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный доступ
8	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Разделы 0,1. Понятийный аппарат теории надежности. Термины и определения		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с историей и терминологией теории надежности	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с историей и терминологией теории надежности	Чтение основной и дополнительной литературы [6.2.1, 6.2.2, 6.2.4, 6.3.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к контрольному тестированию	Терминология и основные определения	Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 2. Показатели надежности объектов. Единичные и комплексные показатели..		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с безотказностью, долговечностью, ремонтпригодностью, единичными и комплексными показателями надежности	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с безотказностью, долговечностью, ремонтпригодностью, единичными и комплексными показателями надежности	Чтение основной и дополнительной литературы [6.2.1, 6.2.2, 6.2.4, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным занятиям и контрольному тестированию	Темы и вопросы, связанные с безотказностью, долговечностью, ремонтпригодностью, единичными и комплексными показателями надежности	Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 3. Математический аппарат теории надежности. Статистические методы оценки безотказности невосстанавливаемых элементов.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с единичными показателями безотказности	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с единичными показателями безотказности	Чтение основной и дополнительной литературы [6.2.1, 6.2.2, 6.2.4, 6.1.1, 6.1.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным занятиям и контрольному тестированию	Темы и вопросы, связанные с единичными показателями безотказности	Самостоятельное выполнение заданий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 4. Численно-аналитические методы расчета надежности систем. Индуктивно-логический подход.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с индуктивными методами расчета надежности систем	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с индуктивными методами расчета надежности систем	Чтение основной литературы [6.2.1, 6.2.2, 6.2.4, 6.2.6] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным занятиям и контрольному тестированию	Темы и вопросы, связанные с индуктивными методами расчета надежности систем	Самостоятельное выполнение заданий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 5. Численно-аналитические методы расчета надежности систем. Дедуктивно-логический подход.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с дедуктивными методами расчета надежности систем	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с дедуктивными методами расчета надежности систем	Чтение основной и дополнительной литературы [6.2.1, 6.2.2, 6.2.4] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным занятиям и контрольному тестированию	Темы и вопросы, связанные с дедуктивными методами расчета надежности систем	Самостоятельное выполнение заданий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 6. Основы вероятностного анализа безопасности АЭС. Методика выполнения ВАБ-0.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с надежностью систем безопасности АЭС	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с надежностью систем безопасности АЭС	Чтение дополнительной литературы [6.1.3, 6.2.5] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным занятиям и контрольному тестированию	Темы и вопросы, связанные с надежностью систем безопасности АЭС	Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 7. Методы физики отказов. Понятие теплотехнической надежности ядерного реактора.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с критическими функциями безопасности реакторной установки	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с критическими функциями безопасности реакторной установки	Чтение дополнительной литературы [6.2.3, 6.1.3, 6.2.5] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- чтение лекций с использованием презентаций;
- использование элементов дистанционного обучения при самостоятельной работе обучающихся;
- использование компьютерного тестирования в ходе проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1.	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2.	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
3.	Система организации автоматизированного обучения «Аттестат»	Лицензионное программное обеспечение, свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ №2012616274, свободно распространяемое
4.	Компьютерные обучающие модули «Надежность АЭС, ч.1», «Надежность АЭС, ч.2»	Свободно распространяемое программное обеспечение

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду Проектор, Экран
2.	Лаборатория (компьютерный класс) для проведения лабораторных занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
3.	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
		в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы проектирования атомных электрических станций»

Уровень высшего образования	Специалитет
Направление подготовки	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Специализация образовательной программы	Проектирование и эксплуатация атомных станций
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Атомные электрические станции

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний об основных подходах к проектированию атомных станций, требованиях к размещению и компоновке зданий, формирование умений определения требований к выполнению проектов отдельных элементов оборудования, приобретение практических навыков оформления чертежей.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>Готовность к разработке проектов атомных станций и их систем, оборудования, узлов и элементов аппаратов с использованием современных информационных технологий (ПК-2)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Стадии и этапы проектирования АЭС, программные средства автоматизации проектирования З(ПК-2)4	Стадии и этапы проектирования АЭС, программные средства автоматизации проектирования РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Использовать программные средства автоматизации проектирования при разработке отдельных узлов оборудования У(ПК-2)4	Использовать программные средства автоматизации проектирования при разработке отдельных узлов оборудования РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками использования программных средств автоматизации проектирования при разработке отдельных узлов оборудования В(ПК-2)4	Навыками использования программных средств автоматизации проектирования при разработке отдельных узлов оборудования РО-3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам части Блока 1 «Дисциплины (модули)», формируемой участниками образовательных отношений ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 40 часов, практическая подготовка обучающихся составляет 24 часа (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Особенности инженерного оборудования	6					13	19
2	Планировочные и конструктивные решения зданий АЭС	4		24			42	70
3	Вывод АЭС из эксплуатации	6					13	19
Промежуточная аттестация		Зачёт						
ИТОГО по дисциплине		16		24			68	108

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Инженерные системы АЭС. Системы спецвентиляции, спецканализации, система удаления и хранения радиоактивных отходов, их особенности и требования к выполнению	РО-1
2	Выбор площадок для строительства. Основные критерии и требования к выбору.	РО-1
2	Генеральные планы АЭС. Типовые генеральные планы АЭС различного типа. Общие черты и различия в компоновке зданий и сооружений.	РО-1
2	Концепции проектирования. Системы безопасности, особенности проектирования радиационной защиты.	РО-1
3	Проектирование с учетом вывода АЭС из эксплуатации. Проблема вывода из эксплуатации, подходы и варианты вывода, проектирование АЭС нового поколения.	РО-1

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
1	Основное оборудование АЭС	РО-2, РО-3
2	Современные средства проектирования	РО-2, РО-3
2	Основные команды и методы построения моделей	РО-2, РО-3
2	Проектирование теплообменных пластин	РО-2, РО-3
2	Проектирование пластинчатого теплообменника	РО-2, РО-3

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций	РО-1
1	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
2	Работа с конспектами лекций	РО-1
2	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
3	Работа с конспектами лекций	РО-1
3	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе «РИТМ»;
- промежуточная аттестация.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Маргулова, Тереза Христофоровна. Атомные электрические станции: [учебник для вузов] / Т. Х. Маргулова.—Изд. 4-е, перераб. и доп.—М.: Высшая школа, 1984.—304 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	59

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
2.	Тепловые и атомные электрические станции: учебник / В. И. Абрамов и др. ; под ред. В. А. Григорьева, В. М. Зорина.—М.: Энергоатомиздат, 1982.—625 с: ил.—(Теплоэнергетика и техника: справочная серия/под общ. ред. В. А. Григорьева, В. М. Зорина / под общ. ред. В. А. Григорьева, В. М. Зорина).	Фонд библиотеки ИГЭУ	30

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Нормативные и правовые документы не используются.

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
3.	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
4.	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
5.	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
6.	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
7.	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
8.	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
9.	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
10.	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
11.	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Особенности инженерного оборудования		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с вопросами особенностей инженерного оборудования АЭС	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с вопросами особенностей инженерного оборудования АЭС	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.2.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 2. Планировочные и конструктивные решения зданий АЭС		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные планировкой зданий АЭС и конструктивными решениями	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные планировкой зданий АЭС и конструктивными решениями	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.2.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 3. Вывод АЭС из эксплуатации		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные проектированием АЭС с учетом последующего вывода из эксплуатации	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные проектированием АЭС с учетом последующего вывода из эксплуатации	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.2.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- использование элементов дистанционного обучения при самостоятельной работе обучающихся;
- использование компьютерного тестирования в ходе проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
12.	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
13.	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
14.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
15.	Лаборатория (компьютерный класс)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Специализированное ПО, указанное в разделе 9.2.
16.	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Дозиметрия и защита от ионизирующих излучений»

Уровень высшего образования	Специалитет
Специальность	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Специализация образовательной программы	Проектирование и эксплуатация атомных станций
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Атомных электрических станций

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний факторах радиационной опасности, Нормх и Правилах обеспечения радиационной безопасности, свойствах и характеристиках излучений и их источников; формирование умений проводить оценку степени опасности и выполнять расчеты радиационной защиты; приобретение практических навыков работы с аппаратурой радиационного контроля.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-7 Готовность к оценке и контролю соблюдения экологической безопасности, техники безопасности, норм и правил производственной санитарии и охраны труда, пожарной, радиационной и ядерной безопасности, к обеспечению надежности и безопасности при эксплуатации АС, применению основных методов защиты производственного персонала и населения от последствий возможных аварий, катастроф и стихийных бедствий	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Нормативные требования к обеспечению экологической безопасности, принципы установления нормативных показателей для обеспечения допустимого воздействия на окружающую среду и безопасных условий в сфере своей профессиональной деятельности– З(ПК-7)-1	Требования Норм и Правил НРБ-99/2009, ОСПОРБ-99/2019, термины и определения, виды и свойства ионизирующих излучений, дозиметрические величины и единицы их измерения, количественные и качественные характеристики радионуклидов – РО-1
Основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных негативных последствий воздействия на окружающую среду и здоровье человека, в том числе последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий – З(ПК-7)-2	Факторы облучения в нормальных условиях и при аварии, действие ИИ на организм, допустимые уровни, способы защиты от ИИ, методы расчета защитных экранов – РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Проводить анализ и оценку соблюдения экологической безопасности для обеспечения допустимого воздействия на окружающую среду и безопасных условий в сфере своей профессиональной деятельности– У(ПК-7)-1	Определяет класс работ с радиационными источниками, категорию потенциальной опасности объекта, степень опасности при нормальной эксплуатации, зону радиационной аварии, выбирает средства индивидуальной защиты – РО-2
Выбирать рациональные экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению, основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных негативных последствий воздействия на окружающую среду и здоровье человека, в том числе последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий – У(ПК-7)-2	Рассчитывает возможные дозы облучения исходя из характеристик источников, применяет принципы обеспечения радиационной безопасности – РО-5
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Безопасными приемами и методами выполнения операций по эксплуатации оборудования и систем АС при соблюдении норм экологической безопасности, техники безопасности, норм и правил производственной санитарии и охраны труда, пожарной, радиационной и ядерной безопасности – В(ПК-7)-1	Обладает навыками работы с дозиметрической и радиометрической аппаратурой, самостоятельно проводит измерения, обработку и интерпретацию результатов – РО-3

Основными методами и способами защиты производственного персонала и населения от последствий возможных аварий, катастроф и стихийных бедствий– В(ПК-7)–4	Выполняет конструкторские и поверочные расчеты радиационной защиты, применяет принципы обеспечения радиационной безопасности – РО-6
---	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа, из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 56 часов (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
0	ВВЕДЕНИЕ	2					2	4
1	Виды, свойства и источники ионизирующих излучений (ИИ). Механизмы ионизации. Взаимодействие ИИ с веществом.	2					8	10
2	Медико-биологические эффекты действия радиации на организм человека	2					6	8
3	Дозиметрические величины, единицы измерения и связь между ними.	8		4			10	22
4	Принципы обеспечения радиационной безопасности. Виды и факторы облучения человека.	4		4			6	14
5	Основные положения Норм радиационной безопасности НРБ-99/2009.	4		4			4	12
6	Методы и аппаратура радиационного контроля.	4		4			6	14
7	Методы расчета защиты от ионизирующих излучений	4		8			6	18
8	Основные положения Правил обеспечения радиационной безопасности ОСПОРБ-99/2009.	2					4	6
	Промежуточная аттестация	Экзамен						36
ИТОГО по дисциплине		32		24			52	144

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раз-дела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
0	ВВЕДЕНИЕ. Исторические аспекты полезного применения излучений и выявления вредных эффектов радиации. Развитие дозиметрии и радиационной безопасности в мире. Роль международных организаций – МКРЕ, МКРЗ, НКДАР ООН, МАГАТЭ в создании современной системы обеспечения РБ. Российская законодательная база. Нормы и Правила РБ. Медицинская статистика радиационных аварий. Механизм разработки и корректировки НРБ и ОСПОРБ.	PO-1
1	Виды, свойства ионизирующих излучений (ИИ). Классификация, типы источников. Механизмы ионизации, рекомбинации атомов и молекул. Непосредственно- косвенно-ионизирующие излучения. Взаимодействие ИИ с веществом.	PO-1 PO-4
2	Медико-биологические эффекты действия радиации на организм человека. Пороговые и беспороговые эффекты облучения. Обоснование значений основных дозовых пределов (ПД).	PO-4
3	Дозиметрические величины, единицы измерения и связь между ними. 1. Качественные и количественные характеристики радионуклидного источника. Причины и типы ядерных превращений, закон ρ/α распада. Активность, энергия, выход, полный поток, энергетический спектр. Справочные базы данных по радионуклидам	PO-1
3	2. Характеристики поля ИИ в точке. Геометрия источника и поля излучения. Числовые и энергетические характеристики поля: поток, плотность потока, флюенс. Связь с активностью источника, временем и расстоянием. Задача радиометрии, градуировка идеального радиометра (абсолютный. и относительный методы).	PO-1 PO-4
3	3. Дозовые характеристики и единицы их измерения: физические (D,X), операционные (H) и нормируемые величины (E). Взвешивающие коэффициенты вида радиации, органов и тканей организма. Интерпретация физических величин при радиационном контроле. Мощность дозы.	PO-1
3	4. Характеристики взаимодействия ИИ с веществом. 1. Проникающая способность в воздухе и в защитных экранах 2. Дозообразующая способность – удельная доза на единичный флюенс частиц (фотонов). Гамма-постоянная радионуклида. 3. Эффективность регистрации – понимание принципов градуировки реальных радиометров и дозиметров. 4. Справочные базы данных по материалам для защиты от ИИ.	PO-1 PO-5 PO-6
4	Принципы обеспечения радиационной безопасности. Содержание принципов обоснования, нормирования и оптимизации. Виды источников облучения человека: природное, техногенное, медицинское, аварийное облучение. Возможности контроля и управления ими. Характерные годовые дозовые уровни. Факторы облучения человека: внешнее и внутреннее облучение. Пути поступления радионуклидов в кровь. Метаболизм, период полувыведения. Ожидаемая пожизненная доза и риск возникновения отдаленных беспороговых эффектов. Исключение и изъятие источников из сферы регулирования радиационной безопасности.	PO-1 PO-4 PO-5
5	Основные положения Норм радиационной безопасности НРБ-99/2009. Обзор содержания НРБ. Требования к ограничению техногенного облучения в контролируемых условиях. Категории облучаемых лиц. Основные пределы годовой эффективной дозы, обоснование их значений. Допустимые и контрольные уровни при однофакторном облучении. Правило сумм при нормировании многофакторного облучения. Планируемое повышенное и аварийное облучение.	PO-1 PO-4 PO-5
6	Методы и аппаратура радиационного контроля. Контролируемые параметры при групповом, индивидуальном, технологическом радиационном контроле, при внешнем и внутреннем облучении. Виды и режимы детекторов излучений (токовый, импульсный): газоразрядный, сцинтилляционный, полупроводниковый методы. Классификация аппаратуры РК по назначению: дозиметры, радиометры, спектрометры. Контроль внутреннего облучения на СИЧ.	PO-3

№ раз-дела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
7	Методы расчета защиты от ИИ. а) Защита от заряженных частиц. б) Защита от γ – излучения. Линейный коэффициент ослабления, фактор накопления для точечного источника. Расчет защиты от линейного, поверхностного и объемно- распределенного источника. в) Особенности расчета защиты от нейтронов.	РО-6
8	Основные положения ОСПОРБ-99/2009 и подчиненной нормативной документации Ростехнадзора по обращению с ИИИ. Иерархия требований. Категорирование радиационно-опасных объектов, зданий, помещений и видов работ с ИИИ. Классы работ, требования к содержанию помещений, устройству санитарно-технических и бытовых систем. Физическая защита, учет и контроль РВ и РАО.	РО-1 РО-2

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

3.3.2. Лабораторные работы

№ раз-дела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
2	Вводный инструктаж, ознакомительное занятие (изучение факторов радиационной опасности в лаборатории дозиметрии)	РО-1
3,4,5	Радиационная безопасность и дозиметрия внешнего гамма-излучения	РО-3, РО-4, РО-5
7	Определение поглощающей способности материалов и расчет защиты от гамма-излучения	РО-4, РО-5, РО-6
2 – 5	Контрольно – зачетное занятие по пройденным работам	РО-1, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
6	Радиометрический контроль при потенциальном внутреннем облучении	РО-1, РО-2, РО-3. РО-4, РО-5
6	Определение радионуклидного состава и активности проб методом гамма-спектрометрии	РО-1, РО-2, РО-3. РО-4, РО-5
7	Проектирование защитного контейнера для работы с гамма-источником заданного радионуклидного состава и активности	РО-5, РО-6
6,7	Итоговое зачетное занятие	РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раз-дела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
0,1,2	Проработка содержания разделов 0,1,2 учебного материала по конспектам. Подготовка к лабораторному занятию №1.	РО-1, РО-4
3	Проработка содержания раздела 3 учебного материала по конспектам. Подготовка к лабораторному занятию № 2	РО-1, РО-4, РО-5
4	Проработка содержания раздела 4 учебного материала по конспектам. Подготовка к лабораторному занятию № 3	РО-4, РО-5, РО-6
5	Проработка содержания раздела 5 учебного материала по конспектам. Подготовка к лабораторному занятию № 5	РО-1, РО-2, РО-5, РО-6
6	Проработка содержания раздела 6 учебного материала по конспектам. Подготовка к лабораторному занятию № 6.	РО-1, РО-2, РО-5, РО-6

№ раз-дела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
7	Проработка содержания раздела 7 учебного материала по конспектам. Подготовка к лабораторному занятию № 7	РО-5, РО-6
8	Проработка содержания раздела 8 учебного материала по конспектам. Подготовка к лабораторному занятию № 8	РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе «РИТМ»;
- промежуточная аттестация в 10 семестре - экзамен.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль успеваемости проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля успеваемости служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Токов, А.Ю. Радиационная безопасность и дозиметрия внешнего гамма-излучения / А.Ю.Токов, В.А.Крылов, А.Н.Страхов; Федеральное агентство по образованию, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: 2011.—28 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	88
2.	Токов, А.Ю. Определение поглощающей способности материалов и расчет защиты от гамма-излучения / А.Ю.Токов, А.Г.Ильченко, А.Н.Страхов; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: 2013.—44 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	88
3.	Токов, А.Ю. Радиометрический контроль при потенциальном внутреннем облучении / А.Ю.Токов, А.Н.Алентьев А.Г.Ильченко; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: 2013.—44 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	88

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Иванов, Виктор Иванович. Курс дозиметрии: [учебник для вузов] / В. И. Иванов.—4-е изд., перераб. и доп.—М.: Энергоатом, 1988.—400 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	16

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1.	Закон РФ «О радиационной безопасности населения», № 3-ФЗ от 09.01.96 г.	Информационная справочная система КонсультантПлюс
2.	Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», № 52-ФЗ от 30 марта 1999 г.	Информационная справочная система КонсультантПлюс
3.	Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009 (СП 2.6.1.2610-09)	Информационная справочная система КонсультантПлюс
4.	Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности ОСПОРБ-99/2010 (СП 2.6.1.2612-10)	Информационная справочная система КонсультантПлюс

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1.	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
2.	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3.	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4.	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5.	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6.	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7.	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
8.	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9.	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
10.	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
11.	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
12.	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
13.	https://grebennikon.ru	Электронная библиотека «Grebennikon»	По логину и паролю
14.	http://vestnik.ispu.ru	Вестник Ивановского государственного энергетического университета: научный журнал	Свободный

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Виды, свойства и источники ионизирующих излучений (ИИ).		
Проработка содержания разделов 0,1 учебного материала по конспекту лекций	Классификация, типы источников. Механизмы ионизации, рекомбинации. Непосредственно- косвенно-ионизирующие излучения. Взаимодействие с веществом.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Классификация, типы источников. Механизмы ионизации, рекомбинации. Непосредственно- косвенно-ионизирующие излучения. Взаимодействие с веществом	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.3.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 2. Медико-биологические эффекты действия радиации на организм человека		
Проработка содержания	. Пороговые и беспороговые	Чтение и усвоение материала, изложенного на

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
раздела 2 по конспекту.	эффекты облучения. <u>Доза</u> как мера количества молекулярных повреждений. Риск отдаленных последствий облучения. Общественно-приемлемый и пренебрежимый риск	лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	. Пороговые и беспороговые эффекты облучения. <u>Доза</u> как мера количества молекулярных повреждений. Риск отдаленных последствий облучения. Общественно-приемлемый и пренебрежимый риск	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.3.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторному занятию №1.	Теоретическая и практическая часть согласно содержанию методических указаний	Изучение методических указаний []. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 3. Дозиметрические величины, единицы измерения и связь между ними.		
Проработка содержания раздела 3 по конспекту.	Качественные и количественные характеристики радионуклидного источника. Характеристики поля ИИ в точке. Дозовые характеристики и единицы их измерения. Характеристики взаимодействия ИИ с веществом	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Качественные и количественные характеристики радионуклидного источника. Характеристики поля ИИ в точке. Дозовые характеристики и единицы их измерения. Характеристики взаимодействия ИИ с веществом	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.3.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторному занятию № 2	Теоретическая и практическая часть согласно содержанию методических указаний	Изучение методических указаний []. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 4. Принципы обеспечения радиационной безопасности. Виды и факторы облучения человека.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с содержанием раздела 4	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с содержанием раздела 4	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.3.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторному занятию № 3	Теоретическая и практическая часть согласно содержанию методических указаний	Изучение методических указаний []. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 5. Основные положения Норм радиационной безопасности НРБ-99/2009.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с содержанием раздела 5	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с содержанием раздела 5	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторному занятию № 4	Теоретическая и практическая часть согласно содержанию методических указаний	Изучение методических указаний []. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 6. Методы и аппаратура радиационного контроля		
Работа с конспектами	Темы и вопросы, связанные с	Чтение и усвоение материала, изложенного на

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
лекций	содержанием раздела 6	лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с содержанием раздела 6	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторному занятию № 5,6	Теоретическая и практическая часть согласно содержанию методических указаний	Изучение методических указаний []. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 7. Методы расчета защиты от ионизирующих излучений		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с содержанием раздела 7	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с содержанием раздела 7	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторному занятию № 7	Теоретическая и практическая часть согласно содержанию методических указаний	Изучение методических указаний []. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 8. Основные положения Правил обеспечения радиационной безопасности ОСПОРБ-99/2009		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с содержанием раздела 8	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с содержанием раздела 8	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторному занятию № 8	Теоретическая и практическая часть согласно содержанию методических указаний	Изучение методических указаний []. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- чтение лекций с использованием презентаций;
- использование элементов дистанционного обучения при самостоятельной работе обучающихся;
- использование компьютерного тестирования в ходе проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1.	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным догово-

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
		ром (соглашением)
2.	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Проектор Экран
2.	Лаборатория для проведения лабораторных работ, текущего контроля и промежуточной аттестации (В-442 «Ядерно-нейтронная физика и дозиметрия»)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности подгруппы потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Проектор Экран Набор учебно-наглядных пособий
3.	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Радиационная безопасность»

Уровень высшего образования	Специалитет
Специальность	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Специализация образовательной программы	Проектирование и эксплуатация атомных станций
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Атомных электрических станций

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний о медико-биологических основах и факторах радиационной опасности, Нормах и Правилах обеспечения радиационной безопасности, свойствах и характеристиках излучений и их источников; формирование умений проводить оценку степени опасности и выполнять расчеты радиационной защиты; приобретение практических навыков работы с аппаратурой радиационного контроля.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-7 Готовность к оценке и контролю соблюдения экологической безопасности, техники безопасности, норм и правил производственной санитарии и охраны труда, пожарной, радиационной и ядерной безопасности, к обеспечению надежности и безопасности при эксплуатации АС, применению основных методов защиты производственного персонала и населения от последствий возможных аварий, катастроф и стихийных бедствий	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Нормативные требования к обеспечению экологической безопасности, принципы установления нормативных показателей для обеспечения допустимого воздействия на окружающую среду и безопасных условий в сфере своей профессиональной деятельности– З(ПК-7)-1	Требования Норм и Правил НРБ-99/2009, ОСПОРБ-99/2019, термины и определения, виды и свойства ионизирующих излучений, дозиметрические величины и единицы их измерения, количественные и качественные характеристики радионуклидов – РО-1
Основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных негативных последствий воздействия на окружающую среду и здоровье человека, в том числе последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий – З(ПК-7)-2	Факторы облучения в нормальных условиях и при аварии, действие ИИ на организм, допустимые уровни, способы защиты от ИИ, методы расчета защитных экранов – РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Проводить анализ и оценку соблюдения экологической безопасности для обеспечения допустимого воздействия на окружающую среду и безопасных условий в сфере своей профессиональной деятельности– У(ПК-7)-1	Определяет класс работ с радиационными источниками, категорию потенциальной опасности объекта, степень опасности при нормальной эксплуатации, зону радиационной аварии, выбирает средства индивидуальной защиты – РО-2
Выбирать рациональные экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению, основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных негативных последствий воздействия на окружающую среду и здоровье человека, в том числе последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий– У(ПК-7)-2	Рассчитывает возможные дозы облучения исходя из характеристик источников, применяет принципы обеспечения радиационной безопасности – РО-5

ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыки анализа и оценки степени экологической опасности производственной деятельности для разработки основных методов и способов защиты производственного персонала и населения от возможных негативных последствий воздействия на окружающую среду и здоровье человека, в том числе последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий– В(ПК-7)-2	Обладает навыками работы с дозиметрической и радиометрической аппаратурой, самостоятельно проводит измерения, обработку и интерпретацию результатов – РО-3
Основными методами и способами защиты производственного персонала и населения от последствий возможных аварий, катастроф и стихийных бедствий– В(ПК-7)-4	Выполняет конструкторские и поверочные расчеты радиационной защиты, применяет принципы обеспечения радиационной безопасности – РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа, из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 56 часов (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
0	ВВЕДЕНИЕ	2					2	4
1	Виды, свойства и источники ионизирующих излучений (ИИ). Механизмы ионизации. Взаимодействие ИИ с веществом.	2					8	10
2	Медико-биологические эффекты действия радиации на организм человека	8					10	18
3	Дозиметрические величины, единицы измерения и связь между ними.	2		4			6	12
4	Принципы обеспечения радиационной безопасности. Виды и факторы облучения человека.	4		4			6	14
5	Основные положения Норм радиационной безопасности НРБ-99/2009.	4		4			4	12
6	Методы и аппаратура радиационного кон-	4		4			6	14

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
	троля.							
7	Методы расчета защиты от ионизирующих излучений	4		8			6	18
8	Основные положения Правил обеспечения радиационной безопасности ОСПОРБ-99/2009.	2					4	6
	Промежуточная аттестация	Экзамен						36
ИТОГО по дисциплине		32		24			52	144

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
0	ВВЕДЕНИЕ. Исторические аспекты полезного применения излучений и выявления вредных эффектов радиации. Развитие дозиметрии и радиационной безопасности в мире. Роль международных организаций – МКРЕ, МКРЗ, НКДАР ООН, МАГАТЭ в создании современной системы обеспечения РБ. Российская законодательная база. Нормы и Правила РБ. Медицинская статистика радиационных аварий. Механизм разработки и корректировки НРБ и ОСПОРБ.	PO-1
1	Виды, свойства ионизирующих излучений (ИИ). Классификация, типы источников. Механизмы ионизации, рекомбинации атомов и молекул. Непосредственно- косвенно-ионизирующие излучения. Взаимодействие ИИ с веществом.	PO-1 PO-4
2	Медико-биологические эффекты действия радиации на организм человека. Ионизация → рекомбинация → повреждения биомолекул → гибель или мутация клеток. Пороговые и беспороговые эффекты облучения. Доза как мера количества молекулярных повреждений. Риск отдаленных последствий облучения. Общественно-приемлемый и пренебрежимый риск. Научное обоснование значений ПД.	PO-4
3	Дозиметрические величины, единицы измерения и связь между ними. Активность, энергия, выход, полный поток ИИ. Дозовые характеристики и единицы их измерения. Взвешивающие коэффициенты вида радиации, органов и тканей организма. Мощность дозы. Характеристики взаимодействия ИИ с веществом.	PO-1
4	Принципы обеспечения радиационной безопасности. Содержание принципов обоснования, нормирования и оптимизации. Виды источников облучения человека: природное, техногенное, медицинское, аварийное облучение. Возможности контроля и управления ими. Характерные годовые дозовые уровни. Факторы облучения человека: внешнее и внутреннее облучение. Пути поступления радионуклидов в кровь. Метаболизм, период полувыведения. Ожидаемая пожизненная доза и риск возникновения отдаленных беспороговых эффектов. Исключение и изъятие источников из сферы регулирования РБ.	PO-1 PO-3 PO-5
5	Основные положения Норм радиационной безопасности НРБ-99/2009. Обзор содержания НРБ. Требования к ограничению техногенного облучения в контролируемых условиях. Категории облучаемых лиц. Основные пределы годовой эффективной дозы, обоснование их значений. Допустимые и контрольные уровни при однофакторном облучении. Правило сумм при нормировании многофакторного облучения. Планируемое повышенное и аварийное облучение.	PO-1 PO-4 PO-5
6	Методы и аппаратура радиационного контроля. Контролируемые параметры при групповом и индивидуальном радиационном	PO-3

№ раз-дела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	контроле, при внешнем и внутреннем облучении. Виды и режимы детекторов излучений. Газоразрядный, сцинтилляционный, полупроводниковый методы. Классификация аппаратуры РК по назначению: дозиметры, радиометры, спектрометры. Контроль внутреннего облучения на СИЧ.	
7	Методы расчета защиты от ИИ. а) Защита от заряженных частиц. б) Защита от γ – излучения. Линейный коэффициент ослабления, фактор накопления для точечного источника. Расчет защиты от линейного, поверхностного и объемно- распределенного источника. в) Особенности расчета защиты от нейтронов.	РО-6
8	Основные положения ОСПОРБ-99/2009 и подчиненной нормативной документации Ростехнадзора по обращению с ИИИ. Иерархия требований. Категорирование радиационно-опасных объектов, зданий, помещений и видов работ с ИИИ. Классы работ, требования к содержанию помещений, устройству санитарно-технических и бытовых систем. Физическая защита, учет и контроль РВ и РАО.	РО-1 РО-2

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

3.3.2. Лабораторные работы

№ раз-дела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
2	Вводный инструктаж, ознакомительное занятие (изучение факторов радиационной опасности в лаборатории дозиметрии)	РО-1
3,4,5	Радиационная безопасность и дозиметрия внешнего гамма-излучения	РО-3, РО-4, РО-5
7	Определение поглощающей способности материалов и расчет защиты от гамма-излучения	РО-4, РО-5, РО-6
2 – 5	Контрольно – зачетное занятие по пройденным работам	РО-1, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
6	Радиометрический контроль при потенциальном внутреннем облучении	РО-1, РО-2, РО-3. РО-4, РО-5
6	Определение радионуклидного состава и активности проб методом гамма-спектрометрии	РО-1, РО-2, РО-3. РО-4, РО-5
7	Проектирование защитного контейнера для работы с гамма-источником заданного радионуклидного состава и активности	РО-5, РО-6
6,7	Итоговое зачетное занятие	РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раз-дела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
0,1,2	Проработка содержания разделов 0,1,2 учебного материала по конспектам. Подготовка к лабораторному занятию №1.	РО-1, РО-4
3	Проработка содержания раздела 3 учебного материала по конспектам. Подготовка к лабораторному занятию № 2	РО-1, РО-4, РО-5

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
4	Проработка содержания раздела 4 учебного материала по конспектам. Подготовка к лабораторному занятию № 3	РО-4, РО-5, РО-6
5	Проработка содержания раздела 5 учебного материала по конспектам. Подготовка к лабораторному занятию № 5	РО-1, РО-2, РО-5, РО-6
6	Проработка содержания раздела 6 учебного материала по конспектам. Подготовка к лабораторному занятию № 6.	РО-1, РО-2, РО-5, РО-6
7	Проработка содержания раздела 7 учебного материала по конспектам. Подготовка к лабораторному занятию № 7	РО-5, РО-6
8	Проработка содержания раздела 8 учебного материала по конспектам. Подготовка к лабораторному занятию № 8	РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе «РИТМ»;
- промежуточная аттестация в 10 семестре - экзамен.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль успеваемости проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля успеваемости служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Токов, А.Ю. Радиационная безопасность и дозиметрия внешнего гамма-излучения / А.Ю.Токов, В.А.Крылов, А.Н.Страхов; Федеральное агентство по образованию, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: 2011.—28 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	88
2.	Токов, А.Ю. Определение поглощающей способности материалов и расчет защиты от гамма-излучения / А.Ю.Токов, А.Г.Ильченко, А.Н.Страхов; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: 2013.—44 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	88
3.	Токов, А.Ю. Радиометрический контроль при потенциальном внутреннем облучении / А.Ю.Токов, А.Н.Алентьев А.Г.Ильченко; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: 2013.—44 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	88

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Иванов, Виктор Иванович. Курс дозиметрии: [учебник для вузов] / В. И. Иванов.—4-е изд., перераб. и доп.—М.: Энергоатом, 1988.—400 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	16

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1.	Закон РФ «О радиационной безопасности населения», № 3-ФЗ от 09.01.96 г.	Информационная справочная система КонсультантПлюс
2.	Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», № 52-ФЗ от 30 марта 1999 г.	Информационная справочная система КонсультантПлюс
3.	Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009 (СП 2.6.1.2610-09)	Информационная справочная система КонсультантПлюс
4.	Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности ОСПОРБ-99/2010 (СП 2.6.1.2612-10)	Информационная справочная система КонсультантПлюс

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1.	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2.	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3.	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4.	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГ-ЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5.	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6.	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7.	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
8.	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9.	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
10.	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
11.	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
12.	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
13.	https://grebennikon.ru	Электронная библиотека «Grebennikon»	По логину и паролю
14.	http://vestnik.ispu.ru	Вестник Ивановского государственного энергетического университета: научный журнал	Свободный

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Виды, свойства и источники ионизирующих излучений (ИИ).		
Проработка содержания разделов 0,1 учебного материала по конспекту лекций	Классификация, типы источников. Механизмы ионизации, рекомбинации. Непосредственно- косвенно- ионизирующие излучения. Взаимодействие с веществом.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-	Классификация, типы источни-	Чтение основной и дополнительной литературы

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
методической литературой, электронными ресурсами	ков. Механизмы ионизации, рекомбинации. Непосредственно- косвенно-ионизирующие излучения. Взаимодействие с веществом	[6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.3.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 2. Медико-биологические эффекты действия радиации на организм человека		
Проработка содержания раздела 2 по конспекту.	. Пороговые и беспороговые эффекты облучения. <u>Доза</u> как мера количества молекулярных повреждений. Риск отдаленных последствий облучения. Общественно-приемлемый и пренебрежимый риск	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	. Пороговые и беспороговые эффекты облучения. <u>Доза</u> как мера количества молекулярных повреждений. Риск отдаленных последствий облучения. Общественно-приемлемый и пренебрежимый риск	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.3.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторному занятию №1.	Теоретическая и практическая часть согласно содержанию методических указаний	Изучение методических указаний []. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 3. Дозиметрические величины, единицы измерения и связь между ними.		
Проработка содержания раздела 3 по конспекту.	. Качественные и количественные характеристики радионуклидного источника. Характеристики поля ИИ в точке. Дозовые характеристики и единицы их измерения. Характеристики взаимодействия ИИ с веществом	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	. Качественные и количественные характеристики радионуклидного источника. Характеристики поля ИИ в точке. Дозовые характеристики и единицы их измерения. Характеристики взаимодействия ИИ с веществом	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.3.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторному занятию № 2	Теоретическая и практическая часть согласно содержанию методических указаний	Изучение методических указаний []. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 4. Принципы обеспечения радиационной безопасности. Виды и факторы облучения человека.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с содержанием раздела 4	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с содержанием раздела 4	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.3.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторному занятию № 3	Теоретическая и практическая часть согласно содержанию методических указаний	Изучение методических указаний []. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 5. Основные положения Норм радиационной безопасности НРБ-99/2009.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с содержанием раздела 5	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ре-	Темы и вопросы, связанные с содержанием раздела 5	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2] Самостоятельная работа в ЭИОС

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
курсами		Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторному занятию № 4	Теоретическая и практическая часть согласно содержанию методических указаний	Изучение методических указаний []. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 6. Методы и аппаратура радиационного контроля		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с содержанием раздела 6	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с содержанием раздела 6	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторному занятию № 5,6	Теоретическая и практическая часть согласно содержанию методических указаний	Изучение методических указаний []. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 7. Методы расчета защиты от ионизирующих излучений		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с содержанием раздела 7	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с содержанием раздела 7	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторному занятию № 7	Теоретическая и практическая часть согласно содержанию методических указаний	Изучение методических указаний []. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 8. Основные положения Правил обеспечения радиационной безопасности ОСПОРБ-99/2009		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с содержанием раздела 8	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с содержанием раздела 8	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторному занятию № 8	Теоретическая и практическая часть согласно содержанию методических указаний	Изучение методических указаний []. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- чтение лекций с использованием презентаций;
- использование элементов дистанционного обучения при самостоятельной работе обучающихся;

– использование компьютерного тестирования в ходе проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1.	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2.	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Проектор Экран
2.	Лаборатория для проведения лабораторных работ, текущего контроля и промежуточной аттестации (В-442 «Ядерно-нейтронная физика и дозиметрия»)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности подгруппы потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Проектор Экран Набор учебно-наглядных пособий
3.	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«СПЕЦВОДОЧИСТКА И ВОДНЫЙ РЕЖИМ АТОМНЫХ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ»

Уровень высшего образования	специалитет
Специальность	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Специализация образовательной программы	Проектирование и эксплуатация атомных станций
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик РПД	Химии и химических технологий в энергетике

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются приобретение знаний, умений и навыков, необходимых для формирования общепрофессиональных и профессиональных компетенций в сфере теплоэнергетики и теплотехники.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице:

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Профессиональные компетенции	
<i>Готовность анализировать нейтронно-физические, физико-химические, теплогидравлические, технологические процессы и алгоритмы контроля, диагностики, управления и защиты АС с целью обеспечения их эффективной и безопасной работы, а также проводить нейтронно-физические, теплогидравлические и другие расчеты оборудования и систем АС в стационарных и нестационарных режимах работы, в том числе на базе пакетов автоматизированного проектирования и исследований ПК-5</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Закономерности протекания различных процессов в оборудовании АС, алгоритмы контроля, диагностики, управления и защиты, а также требования к таким алгоритмам с точки зрения обеспечения эффективной и безопасной работы, методики проведения различных расчетов оборудования и систем АС в стационарных и нестационарных режимах работы З(ПК-5)-13	Закономерности протекания различных процессов в оборудовании АС, алгоритмы контроля, диагностики, управления и защиты, а также требования к таким алгоритмам с точки зрения обеспечения эффективной и безопасной работы, методики проведения различных расчетов оборудования и систем АС в стационарных и нестационарных режимах работы– РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Анализировать процессы, алгоритмы контроля, диагностики, управления и защиты в различном оборудовании АС с целью обеспечения безопасной и эффективной работы, выбирать методики и применять их для проведения расчетов оборудования и систем АС в стационарных и нестационарных режимах работы У(ПК-5)-13	Анализировать процессы, алгоритмы контроля, диагностики, управления и защиты в различном оборудовании АС с целью обеспечения безопасной и эффективной работы, выбирать методики и применять их для проведения расчетов оборудования и систем АС в стационарных и нестационарных режимах работы– РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками анализа и совершенствования алгоритмов контроля, диагностики, управления и защиты с целью обеспечения ее эффективной и безопасной работы АС В(ПК-5)-8	АС, анализа и совершенствования алгоритмов контроля, диагностики, управления и защиты АС с целью обеспечения ее эффективной и безопасной работы.- РО-3
Навыками анализа, проведения расчетов и совершенствования воднохимического режима, оборудования и систем АС с целью обеспечения ее эффективной и безопасной работы В(ПК-5)-15	Навыками проведения расчетов оборудования и систем АС в стационарных и нестационарных режимах работы. –РО-4

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 44 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет)).

Структура дисциплины по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их трудоемкости (объема) приведена в таблице:

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы		
1	Введение	2	-	-	-	-	4	6
2	Теоретически основы химико-технологических процессов воды и пара на АЭС	6	-	4	-	-	6	16
3	Подготовка добавочной воды	4	-	4	-	-	6	14
4	СВО и водно – химический режим энергоблока АЭС	6	-	6	-	-	6	18
5	Химические методы обессоливания экологической безопасности эксплуатации СВО и систем ВХР АЭС	4	-	8	-	-	6	18
Промежуточная аттестация по дисциплине		ЗАЧЕТ						
ИТОГО по дисциплине		22	-	22	-	-	28	72

3.2. Содержание теоретической части дисциплины (модуля)

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Введение. Тепловая схема энергоблока АЭС с ВВЭР. Задачи организации водного	РО-1

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	химического режима блока. Системы обеспечения ВХР.	РО-4
2	ТОХТП: физико-химические свойства воды: структура молекулы воды, диссоциация воды электролитов, электрохимические свойства воды и водных растворов. Изменение свойств воды с ростом температуры (ρ , η , K_w)	РО-1
3	Подготовка добавочной воды. Примеси и показатели качества природной воды. Предочистка воды реагентными методами. Осветлитель и механические фильтры. Установки и схемы обессоливания воды; Иониты: получение, свойства, применение, контроль.	РО-1 РО-2 РО-3
4	СВО и ВХР энергоблока АЭС. Нормирование качества ВХР энергоблока АЭС с ВВЭР. Нормы качества теплоносителя I контура, II второго контура: ВХР-2, СВО-II второго контура.	РО-2 РО-3
5	Химические методы обеспечения экологической безопасности. Вывод оборудования из эксплуатации. Методы дезактивации оборудования АЭС.	РО-2 РО-4

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия - Не запланировано

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
2	Показатели качества и природной воды и методы их определения: жесткость общая, щелочность общая, электропроводность и pH	РО-2 РО-3
2	Обработка природной воды методом известкования.	РО-2 РО-3
3	Расчет показателей качества природных вод и концентраций водных растворов.	РО-3 РО-4
3	Химическое и термическое обессоливание осветленной воды.	РО-2 РО-3
3	Итоговое занятие. Отчет лабораторных работ №1-4.	-
4	АОС "Водный режим I контура: СВО - 1"	РО-3 РО-4
4	АОС "Водный режим I контура: СВО - 2"	РО-3 РО-4
4	АОС "Водный режим II контура: СВО – 5 и БОУ"	РО-3 РО-4
5	Итоговое занятие. Отчет лабораторных работ №5-7.	-
5	Обессоливание воды методами обратного осмоса и ионного обмена на стенде.	РО-2 РО-4
5	Обессоливание воды методами обратного осмоса и ионного обмена на стенде.	РО-2 РО-4
1-5	Итоговое занятие. Отчет лабораторных работ №10-11	-

**3.3.3. Курсовые проекты (работы),
Расчетно-графические работы и прочее - не запланировано.**

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Изучение раздела по литературе.	РО-1 РО-2
2	Изучение раздела по литературе.	РО-2 РО-3
3	Подготовка к лабораторным работам.	РО-2
4	Изучение раздела по литературе	РО-3 РО-4
5	Подготовка к лабораторным работам. Работа с литературой. Подготовка к зачету	РО-3 РО-4

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствии с принятой в ИГЭУ системой "Ритм" в форме письменного задания;
- промежуточная аттестация в форме зачета в 8 семестре.

5.1. Текущий контроль

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора университета в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1 настоящей РПД.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Химико-технологические режимы АЭС с ВВЭР /Воронов В.Н., Ларин Б.М., Сенина В.А. М.: Издательский дом МЭИ.2006.	фонд библиотеки ИГЭУ	50
2	Технология организации водно-химического режима атомных электростанций. /Петрова Т.И., Воронов В.Н., Ларин Б.М.. М.: Издательский дом МЭИ.2012.	фонд библиотеки ИГЭУ	50
3	Водно-химический режимы ТЭС и АЭС /Воронов В.Н., Петрова Т.И..: Издательский дом МЭИ.2009.-240с.	фонд библиотеки ИГЭУ	75

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Режимы и нормы эксплуатации оборудования химического цеха АЭС с РБМК./ Гостьков В.В.Иваново.ИГЭУ.2009	фонд библиотеки ИГЭУ	48
2	Теоретические основы химико-технологических процессов на ТЭС и АЭС: [учебное пособие]/Б.М. Ларин; Минобр РФ, Ивановский государственный энергетический университет - Иваново: Б.и., 2002.-268 с.-ISBN 5-89482-233-5.	фонд библиотеки ИГЭУ	147
3	Обработка воды на ТЭС и АЭС /Б.М. Ларин [и др.]; Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".- Иваново: Б.и., 2010.-348 с.-ISBN 978-5-89482-690-5.	фонд библиотеки ИГЭУ	80
4	Повышение эксплуатационной надежности и радиационной безопасности АЭС средствами ВХР./ Ларин Б.М.,Гостьков В.В., Щебнев В.С., Тяпков В.Т. Иваново.ИГЭУ.2005.-191с.	фонд библиотеки ИГЭУ	50

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	https://ivseu.bibliotech.ru	БиблиоТех: электронно-библиотечная система ИГЭУ	По логину и паролю

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
5	https://ivseu-vkr.bibliotech.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	По логину и паролю
8	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
9	http://нэб.рф	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
10	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
11	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
12	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
13	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
14	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	Свободный
15	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
16	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный
17	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный
18	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
19	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
20	http://www.consultant.ru/	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
21	http://www.tkz.su/	Сайт ОАО «ТКЗ «Красный котельщик» (основной отечественный производитель теплоэнергетического и водоподготовительного оборудования)	Свободный
22	http://www.teko-filter.ru/	Сайт ООО «Производственное предприятие «ТЭКО-ФИЛЬТР» (производитель фильтровального оборудования)	Свободный
23	http://www.normacs.ru/	Информационно-поисковая система нормативных документов и стандартов NormaCS: электроэнергетическая отрасль	Свободный
24	http://gostrf.com/	Информационно-справочная система доступа к техническим нормативно-правовым актам РФ	Свободный

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Распределение учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины, а также рекомендации приведены в таблице:

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 «Введение. Тепловая схема энергоблока АЭС с ВВЭР»		
Подготовка к лекции № 1	Анализ литературных источников	См. главу № 15 л.[1],[2]. конспект лекций,
Раздел № 2 «ТОХП: физико-химические свойства воды и пара»		
Подготовка к лекциям №2-4	Анализ литературных источников	См.гл.№1,4,6.л.[1],.гл.№4.л.[3], конспект лекций.
Подготовка к лабораторным работам №1-2	Изучение теоретического материала	См.описание лабораторной работы МУ №1628, МУ , л.[5] , конспект лекций.
Оформление отчета по лабораторной работе	Обработка данных	См.описание лабораторной работы МУ №1628, МУ , л.[5] , конспект лекций.
Раздел №3 «Подготовка добавочной воды»		
Подготовка к лекциям № 5-7	Анализ литературных источников	См. главы 11, 12, 13. .[1] , конспект лекций.
Подготовка к лабораторным работам №3-4	Изучение теоретического материала	См.описание лабораторной работы МУ №1628 , л.[6].гл.П, конспект лекций.
Оформление отчета по лабораторной работе	Обработка данных	См. МУ №1628, МУ , л.[5] , конспект лекций.
Раздел №4 «СВО и водно химический режим АЭС»		
Подготовка к лекциям № 8-10	Анализ литературных источников	См. гл. 16,18 л[1] , конспект лекций.
Подготовка к лабораторным работам №6-8	Изучение теоретического материала	См. конспект лекций, МУ, л[5] , конспект лекций.
Оформление отчета по лабораторной работе	Обработка данных	См. Описание ЛР по МУ, конспект лекций.
Раздел №5 «Химические методы обеспечения экологической безопасности»		
Подготовка к лекциям № 11-12	Анализ литературных источников	См. гл. 3,8,9,10 л[7] , конспект лекций.
Подготовка к лабораторным работам №10-11	Изучение теоретического материала	См. гл.20 л[1], см. гл.4, 5 л[7] , конспект лекций.
Оформление отчета по лабораторной работе	Обработка данных	См. описание ЛР. По МУ, конспект лекций

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
3	Лаборатория «Водоподготовки» (В-409)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока). Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ОСНОВЫ ВОДОПОДГОТОВКИ»**

Уровень высшего образования	специалитет
Специальность	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Специализация образовательной программы	Проектирование и эксплуатация атомных станций
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик РПД	Химии и химических технологий в энергетике

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются приобретение знаний, умений и навыков, необходимых для формирования профессиональных компетенций в сфере теплоэнергетики и теплотехники.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице:

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Профессиональные компетенции	
<i>Готовность анализировать нейтронно-физические, физико-химические, теплогидравлические, технологические процессы и алгоритмы контроля, диагностики, управления и защиты АС с целью обеспечения их эффективной и безопасной работы, а также проводить нейтронно-физические, теплогидравлические и другие расчеты оборудования и систем АС в стационарных и нестационарных режимах работы, в том числе на базе пакетов автоматизированного проектирования и исследований ПК-5</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Закономерности протекания различных процессов в оборудовании АС, алгоритмы контроля, диагностики, управления и защиты, а также требования к таким алгоритмам с точки зрения обеспечения эффективной и безопасной работы, методики проведения различных расчетов оборудования и систем АС в стационарных и нестационарных режимах работы З(ПК-5)-13	Закономерности протекания различных процессов в оборудовании АС, алгоритмы контроля, диагностики, управления и защиты, а также требования к таким алгоритмам с точки зрения обеспечения эффективной и безопасной работы, методики проведения различных расчетов оборудования и систем АС в стационарных и нестационарных режимах работы– РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Анализировать процессы, алгоритмы контроля, диагностики, управления и защиты в различном оборудовании АС с целью обеспечения безопасной и эффективной работы, выбирать методики и применять их для проведения расчетов оборудования и систем АС в стационарных и нестационарных режимах работы У(ПК-5)-13	Анализировать процессы, алгоритмы контроля, диагностики, управления и защиты в различном оборудовании АС с целью обеспечения безопасной и эффективной работы, выбирать методики и применять их для проведения расчетов оборудования и систем АС в стационарных и нестационарных режимах работы– РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками анализа и совершенствования алгоритмов контроля, диагностики, управления и защиты с целью обеспечения ее эффективной и безопасной работы АС В(ПК-5)-8	Навыками определения закономерностей протекания процессов в оборудовании АС, анализа и совершенствования алгоритмов контроля, диагностики, управления и защиты АС с целью обеспечения ее эффективной и безопасной работы.- РО-3
Навыками анализа, проведения расчетов и совершенствования воднохимического режима, оборудования и систем АС с целью обеспечения ее эффективной и безопасной работы В(ПК-5)-15	Навыками проведения расчетов оборудования и систем АС в стационарных и нестационарных режимах работы. –РО-4

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 44 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет)).

Структура дисциплины по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их трудоемкости (объема) приведена в таблице:

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы		
1	Введение	2	-	-	-	-	4	6
2	Теоретически основы химико-технологических процессов воды и пара на АЭС	6	-	4	-	-	6	16
3	Подготовка добавочной воды. Основы водоподготовки (ОВ) на АЭС	4	-	4	-	-	6	14
4	СВО (специальное водоподготовительное оборудование) и водно – химический режим энергоблока АЭС	6	-	6	-	-	6	16
5	Химические методы обеспечения экологической безопасности эксплуатации СВО и систем ВХР АЭС	4	-	8	-	-	6	18
Промежуточная аттестация по дисциплине		ЗАЧЕТ						
ИТОГО по дисциплине		22	-	22	-	-	28	72

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Введение. Тепловая схема энергоблока АЭС с ВВЭР. Задачи организации водного химического режима блока. Системы обеспечения ВХР. Основы водоподготовки.	PO-1 PO-4
2	ТОХТП: физико-химические свойства воды: структура молекулы воды, диссоциация воды электролитов, электрохимические свойства воды и водных растворов. Изменение свойств воды с ростом температуры (ρ , η , K_w)	PO-1
3	Подготовка добавочной воды. Примеси и показатели качества природной воды. Предочистка воды реагентными методами. Осветлитель и механические фильтры. Установки и схемы обессоливания воды; Иониты: получение, свойства, применение, контроль.	PO-1 PO-2 PO-3
4	СВО (специальное водоподготовительное оборудование) и ВХР энергоблока АЭС. Нормирование качества ВХР энергоблока АЭС с ВВЭР. Нормы качества теплоносителя I контура, II второго контура: ВХР-2, СВО-II второго контура.	PO-2 PO-3
5	Химические методы обеспечения экологической безопасности. Вывод оборудования из эксплуатации. Методы дезактивации оборудования АЭС.	PO-2 PO-4

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия - Не запланировано

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
2	Показатели качества и природной воды и методы их определения: жесткость общая, щелочность общая, электропроводность и pH	PO-2 PO-3
2	Обработка природной воды методом известкования.	PO-2 PO-3
3	Расчет показателей качества природных вод и концентраций водных растворов.	PO-3 PO-4
3	Химическое и термическое обессоливание осветленной воды.	PO-2 PO-3
3	Итоговое занятие. Отчет лабораторных работ №1-4.	-
4	АОС "Водный режим I контура: СВО - 1"	PO-3 PO-4
4	АОС "Водный режим I контура: СВО - 2"	PO-3 PO-4
4	АОС "Водный режим II контура: СВО – 5 и БОУ"	PO-3 PO-4
5	Итоговое занятие. Отчет лабораторных работ №5-7.	-
5	Обессоливание воды методами обратного осмоса и ионного обмена на стенде.	PO-2 PO-4
5	Обессоливание воды методами обратного осмоса и ионного обмена на стенде.	PO-2 PO-4
1-5	Итоговое занятие. Отчет лабораторных работ №10-11	-

3.3.3. Курсовые проекты (работы)

Расчетно-графические работы - не запланировано.

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Изучение раздела по литературе.	РО-1 РО-2
2	Изучение раздела по литературе.	РО-2 РО-3
3	Подготовка к лабораторным работам.	РО-2
4	Изучение раздела по литературе	РО-3 РО-4
5	Подготовка к лабораторным работам. Работа с литературой. Подготовка к зачету	РО-3 РО-4

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствии с принятой в ИГЭУ системой "Ритм" в форме письменного задания;
- промежуточная аттестация в форме зачета в 8 семестре.

5.1. Текущий контроль

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора университета в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1 настоящей РПД.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Химико-технологические режимы АЭС с ВВЭР /Воронов В.Н., Ларин Б.М., Сенина В.А. М.: Издательский дом МЭИ.2006.	фонд библиотеки ИГЭУ	50
2	Технология организации водно-химического режима атомных электростанций. /Петрова Т.И., Воронов В.Н., Ларин Б.М.. М.: Издательский дом МЭИ.2012.	фонд библиотеки ИГЭУ	50
3	Водно-химический режимы ТЭС и АЭС /Воронов В.Н., Петрова Т.И.: Издательский дом МЭИ.2009.-240с.	фонд библиотеки ИГЭУ	75

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Режимы и нормы эксплуатации оборудования химического цеха АЭС с РБМК./ Гостьков В.В.Иваново.ИГЭУ.2009	фонд библиотеки ИГЭУ	48
2	Теоретические основы химико-технологических процессов на ТЭС и АЭС: [учебное пособие]/Б.М. Ларин; Минобр РФ, Ивановский государственный энергетический университет - Иваново: Б.и., 2002.-268 с.-ISBN 5-89482-233-5.	фонд библиотеки ИГЭУ	147
3	Обработка воды на ТЭС и АЭС /Б.М. Ларин [и др.]; Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".- Иваново: Б.и., 2010.-348 с.-ISBN 978-5-89482-690-5.	фонд библиотеки ИГЭУ	80
4	Повышение эксплуатационной надежности и радиационной безопасности АЭС средствами ВХР./ Ларин Б.М.,Гостьков В.В., Щебнев В.С., Тяпков В.Т. Иваново.ИГЭУ.2005.-191с.	фонд библиотеки ИГЭУ	50

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
4	https://ivseu.bibliotech.ru	БиблиоТех: электронно-библиотечная система ИГЭУ	По логину и паролю
5	https://ivseu-vkr.bibliotech.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	По логину и паролю
8	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
9	http://нэб.рф	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
10	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
11	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
12	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
13	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
14	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	Свободный
15	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
16	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный
17	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный
18	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
19	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
20	http://www.consultant.ru/	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
21	http://www.t kz.su/	Сайт ОАО «ТКЗ «Красный котельщик» (основной отечественный производитель теплоэнергетического и водоподготовительного оборудования)	Свободный
22	http://www.teko-filter.ru/	Сайт ООО «Производственное предприятие «ТЭКО-ФИЛЬТР» (производитель фильтровального оборудования)	Свободный
23	http://www.normacs.ru/	Информационно-поисковая система нормативных документов и стандартов NormaCS: электроэнергетическая отрасль	Свободный
24	http://gostrf.com/	Информационно-справочная система доступа к техническим нормативно-правовым актам РФ	Свободный

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Распределение учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины, а также рекомендации приведены в таблице:

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 «Введение. Тепловая схема энергоблока АЭС с ВВЭР»		
Подготовка к лекции № 1	Анализ литературных источников	См. главу № 15 л.[1],[2]. конспект лекций,
Раздел № 2 «ТОХТП: физико-химические свойства воды и пара»		
Подготовка к лекциям №2-4	Анализ литературных источников	См.гл.№1,4,6.л.[1],.гл.№4.л.[3], конспект лекций.
Подготовка к лабораторным работам №1-2	Изучение теоретического материала	См.описание лабораторной работы МУ №1628, МУ , л.[5] , конспект лекций.
Оформление отчета по лабораторной работе	Обработка данных	См.описание лабораторной работы МУ №1628, МУ , л.[5] , конспект лекций.
Раздел №3 «Подготовка добавочной воды»		
Подготовка к лекциям № 5-7	Анализ литературных источников	См. главы 11, 12, 13. .[1] , конспект лекций.
Подготовка к лабораторным работам №3-4	Изучение теоретического материала	См.описание лабораторной работы МУ №1628 , л.[6].гл.П, конспект лекций.
Оформление отчета по лабораторной работе	Обработка данных	См. МУ №1628, МУ , л.[5] , конспект лекций.
Раздел №4 «СВО и водно химический режим АЭС»		
Подготовка к лекциям № 8-10	Анализ литературных источников	См. гл. 16,18 л[1] , конспект лекций.
Подготовка к лабораторным работам №6-8	Изучение теоретического материала	См. конспект лекций, МУ, л[5] , конспект лекций.
Оформление отчета по лабораторной работе	Обработка данных	См. Описание ЛР по МУ, конспект лекций.
Раздел №5 «Химические методы обеспечения экологической безопасности»		
Подготовка к лекциям № 11-12	Анализ литературных источников	См. гл. 3,8,9,10 л[7] , конспект лекций.
Подготовка к лабораторным работам №10-11	Изучение теоретического материала	См. гл.20 л[1], см. гл.4, 5 л[7] , конспект лекций.
Оформление отчета по лабораторной работе	Обработка данных	См. описание ЛР. По МУ, конспект лекций

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
3	Лаборатория «Водоподготовки» (В-409)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока). Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ЭЛЕКТИВНЫЕ КУРСЫ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ»
(СПЕЦИАЛИЗАЦИИ ОСНОВНОГО ОТДЕЛЕНИЯ)

Уровень высшего образования	<u>Специалитет</u>
Направление подготовки	<u>14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Проектирование и эксплуатация атомных станций</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Физического Воспитания</u>

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний о социальной значимости физической культуры и её роли в развитии личности и подготовке к профессиональной деятельности, формирование умений применения средств и методов физической культуры, приобретение практических навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>способность поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Виды физических упражнений, научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа жизни, роль и значение физической культуры в жизни человека и общества З(УК-7)-1	Знает виды физических упражнений, называет научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа жизни, объясняет роль и значение физической культуры в жизни человека и общества – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни. Применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки У(УК-7)-1	Использует различные средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни, занятий системами физических упражнений или избранным видом спорта Применяет на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности В(УК-7)-1	Обладает навыками, обеспечивающими сохранение и укрепление индивидуального физического и психического здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности – РО-4

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 328 ч. (в зачетные единицы не переводится), из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 238 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 238 ч (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на

промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
Часть 1								
1.1.	Определение физического профиля обучающихся		4					4
1.2.	Специализация		32				6	38
1.3.	Легкая атлетика		6				4	10
1.4.	Атлетическая гимнастика		4				2	6
1.5.	Спортивные игры (волейбол, баскетбол, футбол)		4				2	6
1.6.	Сдача контрольных нормативов		4				4	8
	Промежуточная аттестация	Зачет						
	ИТОГО по части 1 дисциплины		54				18	72
Часть 2								
2.1.	Специализация		30				12	42
2.2.	Легкая атлетика		4				2	6
2.3.	Гимнастика		4				2	6
2.4.	Атлетическая гимнастика		4				2	6
2.5.	Спортивные игры (волейбол, баскетбол, футбол)		6				2	8
2.6.	Сдача контрольных нормативов		2				4	6
	Промежуточная аттестация	Зачет						
	ИТОГО по части 2 дисциплины		50				24	74
Часть 3								
3.1.	Специализация		28				20	48
3.2.	Легкая атлетика		4				4	8
3.3.	Атлетическая гимнастика		2				4	6
3.4.	Спортивные игры (волейбол, баскетбол, футбол)		2				2	4
3.5.	Сдача контрольных нормативов		4				4	8
	Промежуточная аттестация	Зачет						
	ИТОГО по части 3 дисциплины		40				34	74
Часть 4								
4.1.	Специализация		30					30
4.2.	Легкая атлетика		4				2	6
4.3.	Гимнастика		4					4
4.4.	Атлетическая гимнастика		4					4
4.5.	Спортивные игры (волейбол, баскетбол, футбол)		6					6
4.6.	Сдача контрольных нормативов		2				2	4
	Промежуточная аттестация	Зачет						
	ИТОГО по части 4 дисциплины		50				4	54
Часть 5								
5.1.	Специализация		32				4	36
5.2.	Легкая атлетика		4					4
5.3.	Атлетическая гимнастика		2				2	4
5.4.	Спортивные игры (волейбол, баскетбол, футбол)		2					2
5.5.	Сдача контрольных нормативов		4				4	8
	Промежуточная аттестация	Зачет						
	ИТОГО по части 5 дисциплины		44				10	54
ИТОГО по дисциплине			238				90	328

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекции не предусмотрены.

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

№ раз-дела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1.1.	Определение физического профиля обучающихся	РО-3
1.2-1.5.	Элементы и упражнения из разделов дисциплины: специализация, легкая атлетика, атлетическая гимнастика, спортивные игры	РО-1, РО-2, РО-3
1.6	Выполнение контрольных нормативов по дисциплине	РО-1, РО-2, РО-3
Часть 2		
2.2-2.5.	Элементы и упражнения из разделов дисциплины: специализация, легкая атлетика, атлетическая гимнастика, спортивные игры	РО-1, РО-2, РО-3
2.6.	Выполнение контрольных нормативов по дисциплине	РО-1, РО-2, РО-3
Часть 3		
3.1-3.4.	Элементы и упражнения из разделов дисциплины: специализация, легкая атлетика, атлетическая гимнастика, спортивные игры	РО-1, РО-2, РО-3
3.5.	Выполнение контрольных нормативов по дисциплине	РО-1, РО-2, РО-3
Часть 4		
4.1.-4.5	Элементы и упражнения из разделов дисциплины: специализация, легкая атлетика, атлетическая гимнастика, спортивные игры	РО-1, РО-2, РО-3
4.6.	Выполнение контрольных нормативов по дисциплине	РО-1, РО-2, РО-3
Часть 5		
5.1-5.4.	Элементы и упражнения из разделов дисциплины: специализация, легкая атлетика, атлетическая гимнастика, спортивные игры	РО-1, РО-2, РО-3
5.5.	Выполнение контрольных нормативов по дисциплине	РО-1, РО-2, РО-3

3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раз-дела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1.1.-1.6.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3
Часть 2		
2.1-2.5.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3
Часть 3		
3.1.-3.4.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3
Часть 4		
4.1.-4.5.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3
Часть 5		
5.1.-5.4.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре в форме выполнения контрольных нормативов по физической культуре, выполнения нормируемой физической нагрузки;
- промежуточная аттестация.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине. Текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и физических способностей (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

Выполнение нормируемой физической нагрузки предусматривает контроль посещаемости занятий по дисциплине, позволяющий контролировать уровень физической активности обучающихся и выполнение учебного плана занятий.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине, приведенный в Приложении 2.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Гилев, Г.А. Физическое воспитание студентов [Электронный ресурс] : учебник / Г.А. Гилев, А.М. Каткова. — Электрон. дан. — Москва : МПГУ, 2018. — 336 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/107383 . — Загл. с экрана.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
2.	Блинков, С.Н. Элективные курсы по физической культуре и спорту [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Н. Блинков, В.А. Мезенцева, С.Е. Бородачева. — Электрон.дан. — Самара, 2018. — 161 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/109462 . — Загл. с экрана.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
3.	Шилько, В.Г. Физическое воспитание студентов с использованием личностно-ориентированного содержания технологий избранных видов спорта [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Г. Шилько. — Электрон.дан. — Томск : ТГУ, 2005. — 176 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/80231 . — Загл. с экрана.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Бородулина, О.В. Подготовка студенток к сдаче контрольных нормативов по легкой атлетике в техническом вузе [Электронный ресурс]: методические указания / О. В. Бородулина, Н. Н. Сафина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания ; под ред. Д. А. Самсонова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2012.—32 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422231037491500005515	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
2.	Гагина, М.П. Техника безопасности на занятиях по дисциплине "Элективные курсы по физической культуре": методические указания / М. П. Гагина, Л. Б. Соколова, Н. Ю. Степанова ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина, Кафедра физического воспитания ; редактор М. С. Белов.—Электронные данные.—Иваново: Б.и., 2020.—28 с: ил.—Заглавие с титульного экрана.—Электронная версия печатной публикации.—Текст : электронный.— https://elib.ispu.ru/product-pdf/m-2678-tehnika-bezopasnosti-na-zanyatiyah-po-discipline-elektivnye-kursy-po-fizicheskoy .	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
3.	Лазарева, В.В. Использование метода Пилатес в общефизической подготовке студентов основной и специальной медицинских групп [Электронный ресурс]: методические указания / В. В. Лазарева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина" ; под ред. Д. А. Самсонова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2012.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422154563770400001138 .	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
4.	Лазарева, В.В. Применение системы Табата в учебном и учебно-тренировочном процессе обучения студентов технического вуза [Электронный ресурс]: методические указания / В. В. Лазарева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания; Под ред. Д. А. Самсонов.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—32 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2015062315595663000000746843 .	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
5.	Определение уровня силовой подготовки в пауэрлифтинге [Электрон-	Электронная	Электрон-

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	ный ресурс]: методические указания / В. А. Чичикин [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания ; ред. Д. А. Самсонов.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2017.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации. https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2017082312490481300002735384 .	библиотека ИГЭУ/КГЭУ	ный ресурс
6.	Потапов, Н.Г. Основы боксёрского мастерства [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Н. Г. Потапов ; Министерство образования Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2011.—72 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422443635519400003338 .	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электрон- ный ресурс
7.	Самсонов, Д.А. Общеразвивающие упражнения на занятиях по физической культуре [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Д. А. Самсонов, Е. В. Ишухина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—лектрон. данные.—Иваново: Б.и., 2011.—64 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422445203521500006347 .	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электрон- ный ресурс
8.	Самсонов, Д.А. Реферат по дисциплине "Физическая культура" [Электронный ресурс]: методические рекомендации / Д. А. Самсонов, Н. В. Ефремова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физической культуры ; под ред. Ю. А. Гильмутдинова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2014.—52 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014033113560444984300003503 .	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электрон- ный ресурс
9.	Сафина, Н.Н. Русская лапта в процессе физического воспитания [Электронный ресурс]: методические указания / Н. Н. Сафина, И. В. Медреев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания ; под ред. М. С. Белова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—44 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2015031111334114000000748510 .	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электрон- ный ресурс
10.	Снитко, А.Ю. Специфика и объем нагрузок на учебных занятиях по физической культуре в вузе [Электронный ресурс]: методические указания / А. Ю. Снитко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания ; под ред. М. С. Белова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2016.—28 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2016063010122319500000749446	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электрон- ный ресурс
11.	Смирнова, С.М. Бадминтон. Техника и методика начальной подготовки [Электронный ресурс] / С. М. Смирнова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания ; под ред. Д. А. Самсонова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2014.—28 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2015012211321164800000745270 .	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электрон- ный ресурс
12.	Степанова, Н.Ю. Утренняя гигиеническая гимнастика [Электронный ресурс] / Н. Ю. Степанова, М. П. Гагина, А. В. Ольхович ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина" ; под ред. Д. А. Самсонова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—24 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа :	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электрон- ный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2015070310582704000000741493 .		
13.	Хлопушина, А.Е. Подвижные игры в процессе физического воспитания [Электронный ресурс]: методические указания / А. Е. Хлопушина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ ВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания ; ред. Д. А. Самсонов. — Электрон. данные. — Иваново: Б.и., 2013. — 36 с: ил. — Загл. с тит. экрана. — Электрон. версия печат. публикации. — Режим доступа: https://elib.ispu.ru/Reader/Book/20140304230415618836000002783 .	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1.	О физической культуре и спорте в Российской Федерации: федеральный закон от 04.12.2007 № 329-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЪЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1.	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2.	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3.	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4.	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5.	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6.	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7.	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	По логину и паролю
8.	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
9.	http://нзб.рф	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
10.	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
11.	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
12.	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
13.	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
14.	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	Свободный
15.	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
16.	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
17.	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный
18.	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
19.	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
20.	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
21.	http://window.edu.ru	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	Свободный
22.	https://openedu.ru	Национальная платформа открытого образования	Свободный
23.	http://fizkult-ura.ru	ФизкультУРА: электронный ресурс для любителей активного отдыха, здорового образа жизни и специалистов физической культуры и спорта	Свободный
24.	https://sport.wikireading.ru	ВикиЧтение: электронный ресурс для любителей активного отдыха, здорового образа жизни и специалистов физической культуры и спорта	Свободный

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Специализация		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с видами специализаций: бокс, борьба самбо, ОФП, пауэрлифтинг, аэробика	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.2., 6.1.3., 6.2.2., 6.2.4., 6.2.5., 6.2.6.]
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные: с общей физической и специальной физической подготовкой в избранном виде активности (спорта); правилами выполнения упражнений; правилами соревнований	Практическое выполнение упражнений и элементов прикладной направленности
Раздел 2. Легкая атлетика		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с легкой атлетикой, правилами соревнований, выполнения упражнений, спортивной классификацией	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.2., 6.1.3., 6.2.1., 6.2.10.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с упражнениями легкой атлетики, развитием скоростных, скоростно-силовых способностей, различных видов выносливости	Практическое выполнение элементов и упражнений легкоатлетической направленности
Раздел 3. Гимнастика		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с гимнастическими упражнениями, правилами их выполнения, гимнастическими комплексами	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.2.7., 6.2.12.] Самостоятельный поиск и систематизация информации

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с гимнастическими упражнениями, комплексами ОРУ, развитием гибкости	Практическое выполнение упражнений гимнастики при проведении подготовительной части занятия, комплексов упражнений
Раздел 4. Атлетическая гимнастика		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с упражнениями силовой направленности	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.2, 6.1.3., 6.2.5.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с развитием функциональной подготовленности и простейшими методами ее контроля в условиях	Практическое выполнение упражнений для развития силовой и функциональной подготовленности.
Раздел 5. Спортивные игры		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с профессионально-прикладной физической подготовкой	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1., 6.1.2., 6.1.3., 6.2.9., 6.2.11., 6.2.13.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с самостоятельным освоением отдельных элементов физических упражнений прикладной направленности, практическим сравнением методик подготовки	Практическое выполнение элементов упражнений прикладной направленности
Раздел 6. Прием контрольных нормативов		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с техникой и тактикой выполнения нормативных упражнений	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2., 6.2.1.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с подготовкой к выполнению контрольных нормативов	Практическое выполнение нормативных упражнений

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды.

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1.	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2.	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Большой спортивный зал	Шведские стенки Стойки и сетка для волейбола Стойки с кольцами для баскетбола Татами Столы для настольного тенниса Гимнастические скамейки Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)
2.	Малый спортивный зал	Шведские стенки Стойки и сетка для волейбола Гимнастические скамейки Степ-платформы Коврики для фитнеса Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)
3.	Зал борьбы	Татами Борцовские манекены Шведские стенки Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)
4.	Зал бокса	Ринг Боксерские мешки Шведские стенки Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)
5.	Зал атлетической гимнастики	Тренажеры для атлетической гимнастики Вспомогательные средства для занятий атлетической гимнастикой и кроссфитом (грифы, разновесы, гири, гантели, фитболы)
6.	Кардио зал	Беговая дорожка Велоэргометры Эллиптические тренажеры
7.	Зал тяжелой атлетики	Тренажеры для атлетической гимнастики Помосты для тяжелой атлетики Вспомогательные средства для занятий пауэрлифтингом (грифы, разновесы, гири, гантели) Шведские стенки Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)
8.	Стрелковый тир	Установки для стрельбы из пневматического оружия
9.	Зал общей физической подготовки	Шведские стенки Мячи для фитнеса Гимнастические скамейки Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)
10.	Крытая спортивная площадка (манеж)	150-метровая беговая дорожка Сектора для прыжков в высоту и длину Легкоатлетические барьеры Гимнастические снаряды Тренажеры
11.	Стадион	Футбольное поле с воротами 400-метровая беговая дорожка Сектора для легкой атлетики
12.	Плоскостные сооружения	Три огражденные площадки для спортивных игр Снаряды для атлетической гимнастики (перекладины, брусья, наклонные доски) Рукоход
13.	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ЭЛЕКТИВНЫЕ КУРСЫ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ»
(СПЕЦИАЛИЗАЦИИ МЕДИЦИНСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ)

Уровень высшего образования	Специалитет
Направление подготовки	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Направленность (профиль) образовательной программы	Проектирование и эксплуатация атомных станций
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Физического Воспитания

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний о социальной значимости физической культуры и её роли в развитии личности и подготовке к профессиональной деятельности, формирование умений применения средств и методов физической культуры, приобретение практических навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>способность поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Виды физических упражнений, научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа жизни, роль и значение физической культуры в жизни человека и общества З(УК-7)-1	Знает виды физических упражнений, называет научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа жизни, объясняет роль и значение физической культуры в жизни человека и общества – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни. Применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки У(УК-7)-1	Использует различные средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни, занятий системами физических упражнений или избранным видом спорта Применяет на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности В(УК-7)-1	Обладает навыками, обеспечивающими сохранение и укрепление индивидуального физического и психического здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности – РО-4

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 328 ч. (в зачетные единицы не переводится), из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 238 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 238 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на

промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа					Всего часов	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
Часть 1								
1.1.	Легкая атлетика		10				2	12
1.2.	ОФП		12				4	16
1.3.	Гимнастика		8				6	14
1.4.	Спорт. игры (н/теннис, дартс, элементы баскетбола и волейбола)		16				2	18
1.5.	Диагностика функциональной подготовленности		4				2	6
1.6.	Сдача специальных контрольных нормативов		4				2	6
	Промежуточная аттестация	Зачет						
	ИТОГО по части 1 дисциплины		54				18	72
Часть 2								
2.1.	Легкая атлетика		8				4	12
2.2.	ОФП		10				6	16
2.3.	Гимнастика		10				8	18
2.4.	Спорт. игры (н/теннис, дартс, элементы баскетбола и волейбола)		16				2	18
2.5.	Диагностика функциональной подготовленности		4				2	6
2.6.	Сдача специальных контрольных нормативов		2				2	4
	Промежуточная аттестация	Зачет						
	ИТОГО по части 2 дисциплины		50				24	74
Часть 3								
3.1.	Легкая атлетика		6				10	16
3.2.	ОФП		8				10	18
3.3.	Гимнастика		8				8	16
3.4.	Спорт. игры (н/теннис, дартс, элементы баскетбола и волейбола)		10				2	12
3.5.	Диагностика функциональной подготовленности		4				2	6
3.6.	Сдача специальных контрольных нормативов		4				2	6
	Промежуточная аттестация	Зачет						
	ИТОГО по части 3 дисциплины		40				34	74
Часть 4								
4.1.	Легкая атлетика		8				2	10
4.2.	ОФП		10				2	12
4.3.	Гимнастика		10					10
4.4.	Спорт. игры (н/теннис, дартс, элементы баскетбола и волейбола)		16					16
4.5.	Диагностика функциональной подготовленности		4					4
4.6.	Сдача специальных контрольных нормативов		2					2
	Промежуточная аттестация	Зачет						
	ИТОГО по части 4 дисциплины		50				4	54
Часть 5								
5.1.	Легкая атлетика		8				2	10
5.2.	ОФП		8				2	10
5.3.	Гимнастика		8				2	10
5.4.	Спорт. игры (н/теннис, дартс, элементы баскетбола и волейбола)		12					12
5.5.	Диагностика функциональной подготовленности		4				2	6
5.6.	Сдача специальных контрольных нормативов		4				2	6
	Промежуточная аттестация	Зачет						
	ИТОГО по части 5 дисциплины		44				10	54
ИТОГО по дисциплине			238				90	328

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекции не предусмотрены.

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

№ раз-дела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1.1-1.4.	Элементы и упражнения из разделов дисциплины: легкая атлетика, ОФП, гимнастика, спортивные игры	РО-1, РО-2, РО-3
1.5.	Тестирование в диагностике функциональной подготовленности	РО-3
1.6.	Выполнение контрольных нормативов по дисциплине	РО-1, РО-2, РО-3
Часть 2		
2.1-2.4.	Элементы и упражнения из разделов дисциплины: легкая атлетика, ОФП, гимнастика, спортивные игры	РО-1, РО-2, РО-3
2.5.	Тестирование в диагностике функциональной подготовленности	РО-3
2.6.	Выполнение контрольных нормативов по дисциплине	РО-1, РО-2, РО-3
Часть 3		
3.1-3.4.	Элементы и упражнения из разделов дисциплины: легкая атлетика, ОФП, гимнастика, спортивные игры	РО-1, РО-2, РО-3
3.5.	Тестирование в диагностике функциональной подготовленности	РО-3
3.6.	Выполнение контрольных нормативов по дисциплине	РО-1, РО-2, РО-3
Часть 4		
4.1.-4.4	Элементы и упражнения из разделов дисциплины: легкая атлетика, ОФП, гимнастика, спортивные игры	РО-1, РО-2, РО-3
4.5.	Тестирование в диагностике функциональной подготовленности	РО-3
4.6.	Выполнение контрольных нормативов по дисциплине	РО-1, РО-2, РО-3
Часть 5		
5.1-5.4.	Элементы и упражнения из разделов дисциплины: легкая атлетика, ОФП, гимнастика, спортивные игры	РО-1, РО-2, РО-3
5.5.	Тестирование в диагностике функциональной подготовленности	РО-3
5.6.	Выполнение контрольных нормативов по дисциплине	РО-1, РО-2, РО-3

3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раз-дела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1.1.-1.6.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3
Часть 2		
2.1-2.5.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3
Часть 3		
3.1.-3.4.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3
Часть 4		
4.1.-4.5.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1

№ раз-дела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3
Часть 5		
5.1.-5.4.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре в форме выполнения контрольных нормативов по физической культуре, выполнения нормируемой физической нагрузки;
- промежуточная аттестация.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине. Текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и физических способностей (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

Выполнение нормируемой физической нагрузки предусматривает контроль посещаемости занятий по дисциплине, позволяющий контролировать уровень физической активности обучающихся и выполнение учебного плана занятий.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине, приведенный в Приложении 2.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Гилев, Г.А. Физическое воспитание студентов [Электронный ресурс] : учебник / Г.А. Гилев, А.М. Каткова. — Электрон. дан. — Москва : МПГУ, 2018. — 336 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/107383 . — Загл. с экрана.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
2.	Блинков, С.Н. Элективные курсы по физической культуре и спорту [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Н. Блинков, В.А. Мезенцева, С.Е. Бородачева. — Электрон.дан. — Самара, 2018. — 161 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/109462 . — Загл. с экрана.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
3.	Самсонов, Д.А. Реферат по дисциплине "Физическая культура" [Электронный ресурс]: методические рекомендации / Д. А. Самсонов, Н. В. Ефремова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физической культуры ; под ред. Ю. А. Гильмутдинова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2014.—52 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2014033113560444984300003503 .	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
4.	Бородулина, О.В. Подготовка студентов специального учебного отделения к сдаче контрольных нормативов : учебное пособие / О. В. Бородулина, М. С. Белов ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина.—Электронные данные.—Иваново: Б.и., 2018.—Заглавие с титульного экрана.—Текст : электронный.— https://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2019112514175384600002731919 .—<URL: https://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2019112514175384600002731919 >	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
5.	Виноградова, Н.М. Методы функционального тестирования студентов специальной медицинской группы [Электронный ресурс]: методические рекомендации / Н. М. Виноградова, Л. Б. Соколова, А. В. Ольхович ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания ; ред. М. С. Белов.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2014.—24 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2014032510191605415800001297	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
6.	Гагина, М.П. Техника безопасности на занятиях по дисциплине "Элективные курсы по физической культуре": методические указания / М. П. Гагина, Л. Б. Соколова, Н. Ю. Степанова ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина, Кафедра физического воспитания ; редактор М. С. Белов.—Электронные данные.—Иваново: Б.и., 2020.—28 с: ил.—Заглавие с титульного экрана.—Электронная версия печатной публикации.—Текст : электронный.— https://elibr.ispu.ru/product-pdf/m-2678-tehnika-bezopasnosti-na-zanyatiyah-po-discipline-elektivnye-kursy-po-fizicheskoy .	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
7.	Лазарева, В.В. Использование метода Пилатес в общефизической подготовке студентов основной и специальной медицинских групп [Элек-	Электронная библиотека	Электронный ресурс

	тронный ресурс]: методические указания / В. В. Лазарева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина" ; под ред. Д. А. Самсонова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2012.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2014030422154563770400001138 .	ИГЭУ/КГЭУ	
8.	Лазарева, В.В. Применение системы Табата в учебном и учебно-тренировочном процессе обучения студентов технического вуза [Электронный ресурс]: методические указания / В. В. Лазарева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания; Под ред. Д. А. Самсонов.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—32 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2015062315595663000000746843 .	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
9.	Самсонов, Д.А. Общеразвивающие упражнения на занятиях по физической культуре [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Д. А. Самсонов, Е. В. Ишукина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2011.—64 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2014030422445203521500006347 .	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
10.	Степанова, Н.Ю. Профилактика и лечение плоскостопия средствами лечебной физкультуры [Электронный ресурс]: методические указания / Н. Ю. Степанова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания ; под ред. Д. А. Самсонова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2012.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422265569688300009931 .	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
11.	Степанова, Н.Ю. Утренняя гигиеническая гимнастика [Электронный ресурс] / Н. Ю. Степанова, М. П. Гагина, А. В. Ольхович ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина" ; под ред. Д. А. Самсонова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—24 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2015070310582704000000741493 .	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
12.	Хлопушина, А.Е. Подвижные игры в процессе физического воспитания [Электронный ресурс]: методические указания / А. Е. Хлопушина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания ; ред. Д. А. Самсонов.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2013.—36 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2014030423041561883600002783 .	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1.	О физической культуре и спорте в Российской Федерации: федеральный закон от 04.12.2007 № 329-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»

**7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ
«ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ,
ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЪЗУЕМЫЕ ПРИ
ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1.	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2.	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3.	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4.	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5.	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6.	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7.	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	По логину и паролю
8.	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
9.	http://нэб.рф	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
10.	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
11.	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
12.	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
13.	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
14.	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	Свободный
15.	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
16.	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный
17.	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный
18.	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
19.	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
20.	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
21.	http://window.edu.ru	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	Свободный
22.	https://openedu.ru	Национальная платформа открытого образования	Свободный

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
23.	http://fizkult-ura.ru	ФизкультУРА: электронный ресурс для любителей активного отдыха, здорового образа жизни и специалистов физической культуры и спорта	Свободный
24.	https://sport.wikireading.ru	ВикиЧтение: электронный ресурс для любителей активного отдыха, здорового образа жизни и специалистов физической культуры и спорта	Свободный

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Легкая атлетика		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с легкой атлетикой, правилами соревнований, выполнения упражнений, спортивной классификацией	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.2.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с упражнениями легкой атлетики, развитием скоростных способностей, различных видов выносливости	Практическое выполнение элементов и упражнений легкоатлетической направленности
Раздел 2. ОФП		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с общей физической подготовкой, общими развивающими упражнениями, упражнениями лечебной физкультуры	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.2., 6.2.6., 6.2.8.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с упражнениями ОФП, комплексами ОРУ, комплексами ЛФК	Практическое выполнение упражнений, повышающих физическую подготовленность.
Раздел 3. Гимнастика		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с гимнастическими упражнениями, правилами их выполнения, гимнастическими комплексами	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2., 6.2.3., 6.2.6., 6.2.8.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с гимнастическими упражнениями, развитием гибкости	Практическое выполнение упражнений гимнастики при проведении подготовительной части занятия, комплексов упражнений
Раздел 4. Спортивные игры		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с элементами и приемами спортивных игр, правилами игр и проведения соревнований	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1., 6.2.9.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с самостоятельным освоением отдельных элементов спортивных игр	Практическое выполнение элементов упражнений спортивных игр
Раздел 5. Диагностика функциональной подготовленности		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с проведением функциональных тестов, поведением испытуемых при проведении тестов,	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1., 6.1.2., 6.2.2., 6.2.7.] Самостоятельный поиск и систематизация информации

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	протоколами тестов	
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с самостоятельным освоением замеров антропометрических и функциональных показателей	Практическое проведение замеров
Раздел 6. Прием контрольных нормативов		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с техникой и тактикой выполнения нормативных упражнений	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2., 6.2.1., 6.2.2.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с подготовкой к выполнению контрольных нормативов	Практическое выполнение нормативных упражнений

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды.

9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1.	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2.	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Большой спортивный зал	Шведские стенки Стойки и сетка для волейбола Стойки с кольцами для баскетбола Татами Стол для настольного тенниса Гимнастические скамейки Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брус)
2.	Малый спортивный зал	Шведские стенки Стойки и сетка для волейбола Гимнастические скамейки Степ-платформы Коврики для фитнеса

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
		Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)
3.	Зал борьбы	Татами Борцовские манекены Шведские стенки Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)
4.	Зал бокса	Ринг Боксерские мешки Шведские стенки Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)
5.	Зал атлетической гимнастики	Тренажеры для атлетической гимнастики Вспомогательные средства для занятий атлетической гимнастикой и кроссфитом (грифы, разновесы, гири, гантели, фитболы)
6.	Кардио зал	Беговая дорожка Велоэргометры Эллиптические тренажеры
7.	Зал тяжелой атлетики	Тренажеры для атлетической гимнастики Помосты для тяжелой атлетики Вспомогательные средства для занятий пауэрлифтингом (грифы, разновесы, гири, гантели) Шведские стенки Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)
8.	Зал настольного тенниса	Стол для настольного тенниса Гимнастические скамейки Гимнастические маты
9.	Зал специальной медицинской группы	Стол для настольного тенниса Гимнастические скамейки Шведские стенки Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)
10.	Стрелковый тир	Установки для стрельбы из пневматического оружия
11.	Зал общей физической подготовки	Шведские стенки Мячи для фитнеса Гимнастические скамейки Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)
12.	Крытая спортивная площадка (манеж)	150-метровая беговая дорожка Сектора для прыжков в высоту и длину Легкоатлетические барьеры Гимнастические снаряды Тренажеры
13.	Стадион	Футбольное поле с воротами 400-метровая беговая дорожка Сектора для легкой атлетики
14.	Плоскостные сооружения	Три огражденные площадки для спортивных игр Снаряды для атлетической гимнастики (перекладины, брусья, наклонные доски) Рукоход
15.	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЮ ИДЕОЛОГИИ ТЕРРОРИЗМА И
ЭКСТРЕМИЗМА»

Уровень высшего образования	Специалитет
Направление подготовки	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Направленность (профиль) образовательной программы	Проектирование и эксплуатация атомных станций
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Истории, философии и права

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний и формирование социально-политических компетенций студентов посредством понимания сущности, опасности и разновидностей терроризма и экстремизма.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Социальную структуру российского общества, закономерности политического и общественного развития, основные характеристики малой группы, механизмы и эффекты, возникающие в малой группе З(УК-1)-5	Определяет понятия толерантности и веротерпимости, характеризует различные виды социальных конфликтов, имеет четкое представление о природе террористической угрозы и причинах ее возникновения – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Анализировать и интерпретировать социальные изменения, происходящие в современном российском обществе, используя при этом знания о социальном взаимодействии и политической культуре У(УК-1)-5	Критически оценивает информацию, отражающую проявления экстремизма, выявляет факторы, способствующие формированию экстремистских взглядов и радикальных настроений – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками самостоятельного сбора, обобщения и анализа политической информации, использованием её для аргументации собственной точки зрения, осуществления эффективного взаимодействия и социальной активности, выработки стратегии действия В(УК-1)-5	Владеет навыками организации и проведения мероприятий в области профилактики терроризма и экстремизма – РО-3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к факультативным дисциплинам Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины (модули), практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 1 зачетная единица, 36 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 18 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Исторические корни и эволюция терроризма	2					1	3
2	Сущность и разновидности современного терроризма и экстремизма	1					1	2
3	Международный терроризм как глобальная геополитическая проблема		2				2	4
4	Молодежный экстремизм		2				2	4
5	Нормативно-правовая база противодействия терроризму и экстремизму	1					2	3
6	Антитеррористическая безопасность как составная часть национальной безопасности России		2				2	4
7	Информационное противодействие идеологии насилия		2				2	4
8	Гражданское и патриотическое воспитание как фактор профилактики терроризма	1					2	3
9	Межнациональная и межконфессиональная толерантность	1					2	3
10	Организация мероприятий по профилактике терроризма и экстремизма в образовательной среде	2	2				2	6
	Промежуточная аттестация	Зачет						
ИТОГО по дисциплине		8	10				18	36

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Исторические корни и эволюция терроризма. Идеиные основы европейского революционного террора. Соотношение террора и терроризма. Революционный террор в России (конец XIX-начало XX вв.)	PO-2
2	Сущность и разновидности современного терроризма и экстремизма. Проблема дифинации терроризма. Общая характеристика терроризма и экстремизма как идеологии насилия. Причины и факторы современного терроризма и экстремизма	PO-1
5	Нормативно-правовая база противодействия терроризму и экстремизму. Правовые основы и принципы государственной антитеррористической политики России. Особенности государственной политики в области противодействия экстремизму и терроризму. Юридические аспекты профилактики терроризма и экстремизма	PO-1
8	Гражданское и патриотическое воспитание как фактор профилактики терроризма. Понятие и характеристики патриотизма. Участие социальных институтов в формировании патриотизма. Патриотизм как фактор национальной идентичности	PO-1

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
9	Межнациональная и межконфессиональная толерантность. Сущность понятия «толерантности». Межнациональная толерантность и веротерпимость. Факторы, обуславливающие формирование толерантности. Общечеловеческие ценности и права человека	PO-1
10	Организация мероприятий по профилактике терроризма и экстремизма в образовательной среде. Виды мероприятий по профилактике терроризма и экстремизма. Организация и проведение мероприятий в области профилактики терроризма и экстремизма в образовательной среде	PO-2

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
3	Международный терроризм как глобальная геополитическая проблема	PO-2
4	Молодежный экстремизм	PO-2
6	Антитеррористическая безопасность как составная часть национальной безопасности России	PO-2
7	Информационное противодействие идеологии насилия	PO-2
10	Организация мероприятий по профилактике терроризма и экстремизма в образовательной среде	PO-2

3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-2
	Работа с конспектами лекций	PO-1
2	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-2
	Работа с конспектами лекций	PO-1
3	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-2
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	PO-2
4	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-2
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	PO-2
5	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-2
	Работа с конспектами лекций	PO-1
6	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-2
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	PO-2
7	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-2
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	PO-2

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
8	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2
	Работа с конспектами лекций	РО-1
9	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2
	Работа с конспектами лекций	РО-1
10	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2
	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	РО-3

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе РИТМ;
- промежуточная аттестация.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль успеваемости проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля успеваемости служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Лисова, Светлана Юрьевна. Профилактика терроризма и экстремизма в молодежной среде: методические материалы / С. Ю. Лисова, Т. Б. Крюкова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. связей с общественностью и массовых коммуникаций ; ред. Т. Б. Котлова. — Иваново: Б.и., 2018.— 44 с. http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2018031513062208000002732637	ЭБС «Book on Lime»	
2	Правовая политика России в сфере противодействия терроризму: учебное пособие / сост. Л.М. Балакирева. – Ставрополь: СКФУ, 2017. – 137 с. https://reader.lanbook.com/book/155332#2	ЭБС «Лань»	

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Нардина, О.В. Конституционно-правовые основы противодействия терроризму в Российской Федерации и зарубежных странах: монография / О.В. Нардина. – Елец: Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, 2019. – 211 с. https://reader.lanbook.com/book/189801#2	ЭБС «Лань»	
2	Сахнов, И. П. Противодействие распространению идеологии экстремизма и терроризма и профилактика аддиктивного поведения в молодежной среде : учебно-методическое пособие / И. П. Сахнов. — Кострома : КГУ им. Н.А. Некрасова, 2021. — 147 с. https://e.lanbook.com/book/177627	ЭБС «Лань»	

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	О противодействии терроризму: федеральный закон от 06.03.2006 N 35-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
2	Стратегия противодействия экстремизму в Российской Федерации до 2025 года (утв. Президентом РФ 28.11.2014 N Пр-2753)	ИСС «КонсультантПлюс»

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный доступ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный доступ
4	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ / КГЭУ	По логину и паролю
5	https://elib.ispu.ru/catalogpdf/vkr-ispu	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный доступ
8	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
10	https://rosstat.gov.ru/databases	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный доступ
11	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
12	http://vestnik.ispu.ru	Вестник Ивановского государственного энергетического университета: научный журнал	Свободный доступ
13	http://nac.gov.ru/	Сайт Национального антитеррористического комитета	Свободный доступ
14	https://ncpti.su/	Сайт Национального центра информационного противодействия терроризму и экстремизму в образовательной среде и сети Интернет	Свободный доступ

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Исторические корни и эволюция терроризма		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Работа с нормативными и правовыми документами, указанными в подразделе 6.3 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 2. Сущность и разновидности современного терроризма и экстремизма		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Работа с нормативными и правовыми документами, указанными в подразделе 6.3 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Раздел 3. Международный терроризм как глобальная геополитическая проблема		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Работа с нормативными и правовыми документами, указанными в подразделе 6.3 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 4. Молодежный экстремизм		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Работа с нормативными и правовыми документами, указанными в подразделе 6.3 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 5. Нормативно-правовая база противодействия терроризму и экстремизму		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Работа с нормативными и правовыми документами, указанными в подразделе 6.3 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Раздел 6. Антитеррористическая безопасность как составная часть национальной безопасности России		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
		Работа с нормативными и правовыми документами, указанными в подразделе 6.3 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 7. Информационное противодействие идеологии насилия		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Работа с нормативными и правовыми документами, указанными в подразделе 6.3 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 8. Гражданское и патриотическое воспитание как фактор профилактики терроризма		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Работа с нормативными и правовыми документами, указанными в подразделе 6.3 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Раздел 9. Межнациональная и межконфессиональная толерантность		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Работа с нормативными и правовыми документами, указанными в подразделе 6.3 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Раздел 10. Организация мероприятий по профилактике терроризма и экстремизма в образовательной среде		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Работа с нормативными и правовыми документами, указанными в подразделе 6.3 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- проведение учебных занятий с использованием презентаций;
- использование элементов дистанционного обучения при самостоятельной работе обучающихся.

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
3	Яндекс.Браузер	Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Презентационное оборудование (компьютер, проектор, экран)
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Презентационное оборудование (компьютер, проектор, экран)

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ СОЦИАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ»

Уровень высшего образования	<u>Специалитет</u>
Направление подготовки	<u>14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг</u>
Специализация образовательной программы	<u>Проектирование и эксплуатация атомных станций</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Истории, философии и права</u>

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний о правовых основах социальной адаптации инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ЛОВЗ), соответствующих юридических понятиях, нормативно-правовых актах, регулирующих данную сферу социальной политики государства и социального взаимодействия, прежде всего по вопросам профессионального образования и трудоустройства.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1)	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Сущность и методы правового регулирования общественных отношений, основные правовые понятия, источники и содержание отраслей российского права, содержание основных нормативных и правовых документов, относящихся к профессиональной деятельности З(УК-1)-2	Называет и объясняет сущность и методы правового регулирования социальной адаптации инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Применять правовой подход к анализу проблемных ситуаций, вырабатывать на этой основе стратегию действий и принимать юридически обоснованные решения для её реализации У(УК-1)-2	Применяет правовой подход к анализу проблемных ситуаций, вырабатывает на этой основе стратегию действий и принимает юридически обоснованные решения для её реализации в сфере социальной адаптации инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками использования нормативно-правовых актов в системном и критическом анализе проблемных ситуаций, постановки цели, определении способов ее достижения, разработке стратегий действий В(УК-1)-2	Использует нормативно-правовые акты в системном и критическом анализе проблемных ситуаций, постановке цели, определении способов ее достижения, разработке стратегий действий в сфере социальной адаптации инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья – РО-3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к факультативным дисциплинам ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 18 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раз дела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа					Са мос тоя тель ная раб ота (в том чис ле пра кти чес кая под гот овк а)	Все го час ов
		Лекци и	Практ ическ ие занят ия	Лабора торн ые работ ы	Курсо вое проект иров ание	Контр оль самос тояте льной работ ы		
1.	Понятие и механизмы социальной адаптации	2					1	3
2.	Законодательство о правах инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и механизме их социальной адаптации	2	2				5	9
3.	Правовые основы государственной политики в области профессиональной подготовки и профессионального образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	2	4				6	12
4.	Правовые основы государственной политики в области трудоустройства инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	2	4				6	12
	Промежуточная аттестация	Зачет						
ИТОГО по дисциплине		8	10				18	36

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1.	Понятие и механизмы социальной адаптации. Понятие «социальная адаптация». Виды социальной адаптации: физиологическая, управленческая (организационная), психологическая, экономическая, педагогическая, профессиональная. Механизмы социальной адаптации: психические механизмы, социально-психологические механизмы, социальные механизмы. Виды социально-психологической адаптации: функциональная, организационная, ситуативная	PO-1
2.	Законодательство о правах инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и механизме их социальной адаптации. Международные договоры о правах инвалидов. Стандартные правила обеспечения равных возможностей для инвалидов, 1993. Конвенция ООН о правах инвалидов, 2006 г: общие принципы; общие обязательства; равенство перед законом; свобода и личная неприкосновенность; защита личностной целостности; свобода выражения мнения и убеждений и доступ к информации. Конвенция Международной организации труда о профессиональной реабилитации и занятости инвалидов. Законодательство Российской Федерации о правах инвалидов и ЛОВЗ. Федеральный закон от 24 ноября 1995 г. № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов», его основные понятия: социальная защита населения, медико-	PO-1

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	социальная экспертиза, реабилитация и абилитация инвалидов. Правовой статус инвалидов в соответствии с ФЗ «О социальной защите инвалидов в РФ». Обеспечение жизнедеятельности инвалидов, образование и обеспечение занятости. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»: общее и профессиональное образование, профессиональное обучение, организация получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья. Общая характеристика нормативно–правовых актов по социальной защите инвалидов. Федеральный закон от 28 декабря 2013 г. № 442-ФЗ «Об основах социального обслуживания граждан в Российской Федерации»: формы социального обслуживания, виды социальных услуг, финансовое обеспечение социального обслуживания. Приказ Минтруда России от 12.10.2016 № 570н «Об утверждении перечня установленных законодательством Российской Федерации гарантий, выплат и компенсаций, подлежащих включению в федеральный реестр инвалидов». Федеральные целевые программы, направленные на социальную поддержку инвалидов. Федеральная программа «Доступная среда». Участие органов государственной власти субъектов Российской Федерации в обеспечении социальной защиты и социальной поддержки инвалидов. Социальная реабилитация – основное направление социальной защиты инвалидов в современный период. Федеральная базовая и индивидуальная программы реабилитации инвалидов. Проведение реабилитационных мероприятий. Предоставление технических средств реабилитации и услуг. Оказание медицинской помощи. Обеспечение беспрепятственного доступа к информации и объектам социальной инфраструктуры. Обеспечение инвалидов жилой площадью, льготы по оплате жилья. Обеспечение занятости инвалидов. Материальное обеспечение инвалидов. Социально-бытовое обслуживание инвалидов. Санаторно-курортное лечение инвалидов	
3.	Правовые основы государственной политики в области профессиональной подготовки и профессионального образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Гарантии в сфере образования. Интегрированное профессиональное обучение инвалидов. Специализированные профессиональные образовательные организации. Специальные условия для получения профессионального образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами. Адаптированные образовательные программы, специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы. Специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования для инвалидов с различными нарушениями функций организма. Условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья. Право на получение стипендии повышенного размера	РО-1
4.	Правовые основы государственной политики в области трудоустройства инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Нормативные правовые акты, регулирующие труд инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Гарантии трудовой занятости для инвалидов. Квота для приема на работу инвалидов и ее размеры. Специальные рабочие места для трудоустройства инвалидов. Права, обязанности и ответственность работодателей в обеспечении занятости инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Оформление трудовых отношений. Создание доступных условий труда. Рабочее время. Время отдыха. Дополнительные гарантии охраны труда инвалидов. Оплата труда инвалидов. Закон РФ от 19.04.1991 № 1032-1 «О занятости населения в Российской Федерации». Программы государственных служб занятости, адресованные инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья. Программы трудоустройства инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Сопровождаемое содействие занятости инвалидов и лиц с ограниченными	РО-1

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	возможностями здоровья. Квотирование рабочих мест. Специализированные предприятия. Самозанятость и организация инвалидами собственного дела. Формы профессионального обучения безработных инвалидов. Виды пенсий для инвалидов	

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1.	2	Законодательство о правах инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и механизме их социальной адаптации	РО-2
2.	3	Правовые основы государственной политики в области профессиональной подготовки и профессионального образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.	РО-2
3.	3	Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК1	РО-3
4.	4	Правовые основы государственной политики в области трудоустройства инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	РО-2
5.	4	Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК2	РО-3

3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций	РО-1
2	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2
3	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2
	Подготовка к практическим занятиям	РО-3
4	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2
	Подготовка к практическим занятиям	РО-3

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;

–ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;

–учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;

–материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

–текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе «РИТМ»;

–промежуточная аттестация в форме зачета.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль успеваемости проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля успеваемости служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине, приведенный в Приложении 2.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Белокопытова, Н.Ю. Труд инвалидов: проблемы правового регулирования [Электронный ресурс] / Н.Ю. Белокопытова, В.Ю. Бешкорева. // Юридический вестник ДГУ. – Электрон. дан. – 2018. – № 1. – С. 94-98. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/journal/issue/308459 . – Загл. с экрана.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
2.	Гайбатова, К.Д. Юридическое значение инвалидности в российском законодательстве [Электронный ресурс] / К.Д. Гайбатова, М.А. Орцханова. // Юридический вестник ДГУ. –	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	Электрон. дан. – 2017. – № 3. – С. 83-87. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/journal/issue/307876 . – Загл. с экрана.		
3.	Карпунина, О.И. Образование лиц с ограниченными возможностями здоровья в свете нового федерального закона об образовании в Российской Федерации [Электронный ресурс] // Гуманитарные науки и образование. – Электрон. дан. – 2013. – № 1. – С. 57-61. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/journal/issue/291224 . – Загл. с экрана.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Бабин, В.Н. Финансовая доступность для людей с инвалидностью: от нормативно-правовой основы к адаптации системы профессиональной подготовки специалистов финансового рынка [Электронный ресурс] / В.Н. Бабин, Ю.В. Бабина. // Профессиональное образование в современном мире. – Электрон. дан. – 2019. – № 1. – С. 2539-2548. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/journal/issue/310432 . – Загл. с экрана.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
4.	Воеводина, Е.В. Классификация моделей инвалидности в контексте условий высшего учебного заведения: адаптационный аспект. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. // Сервис в России и за рубежом. – 2010. – № 2. – С. 9-14. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/journal/issue/294343 . – Загл. с экрана.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
5.	Домбровская, А.Ю. Совершенствование методов социальной адаптации инвалидов в России [Электронный ресурс] // Известия ТулГУ. Гуманитарные науки. – Электрон. дан. – 2015. – № 1. – С. 57-65. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/journal/issue/294521 . – Загл. с экрана.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
6.	Ларионова, М.А. Право детей-инвалидов на образование: международно-правовые стандарты и российское законодательство [Электронный ресурс] // Вестник Гуманитарного университета. – Электрон. дан. – 2014. – № 2. – С. 24-30. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/journal/issue/291021 . – Загл. с экрана.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
7.	Чернова, П.А. Конституционно-правовые основы защиты детей-инвалидов в Российской Федерации [Электронный ресурс] // Juvenis scientia. – Электрон. дан. – 2018. – № 2. – С. 24-29. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/journal/issue/306609 . – Загл. с экрана.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
8.	Шадрин, В.А. Организация образовательной среды профессионального образования для лиц с ограниченными возможностями здоровья. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. – 2012. – № 2. – С. 166-171. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/journal/issue/295259 . – Загл. с экрана.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
9.	Шуайпова, П.Г. Институт реабилитации инвалидов в России: законодательное регулирование и развитие [Электронный ресурс] // Юридический вестник ДГУ. – Электрон. дан. – 2014. – № 3. – С. 110-114. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/journal/issue/291569 . – Загл. с экрана.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1.	Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к	ИСС «КонсультантПлюс»

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
	Конституции РФ от 30.12.2008 № 6-ФКЗ, от 30.12.2008 № 7-ФКЗ, от 05.02.2014 № 2-ФКЗ, от 21.07.2014 № 11-ФКЗ).	
2.	Всеобщая декларация прав человека. Принята Генеральной Ассамблеей ООН 10.12.1948	ИСС «КонсультантПлюс»
3.	Резолюция № 61/106 Генеральной Ассамблеи ООН «Конвенция о правах инвалидов». Принята в г. Нью-Йорке 13.12.2006 на 76-ом пленарном заседании 61-ой сессии Генеральной Ассамблеи ООН	ИСС «КонсультантПлюс»
4.	Стандартные правила обеспечения равных возможностей для инвалидов. Приняты Генеральной Ассамблеей ООН 20.12.1993	ИСС «КонсультантПлюс»
5.	Конвенция № 159 Международной организации труда «О профессиональной реабилитации и занятости инвалидов» [рус., англ.] (Заключена в г. Женеве 20.06.1983)	ИСС «КонсультантПлюс»
6.	Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая): федеральный закон от 30.11.1994 № 51-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
7.	Трудовой кодекс Российской Федерации: федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
8.	О занятости населения в Российской Федерации: закон РФ от 19.04.1991 № 1032-1 «» (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
9.	О социальной защите инвалидов: федеральный закон от 24.11.1995 № 181-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
10.	Об образовании в Российской Федерации: федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
11.	Об основах социального обслуживания граждан в Российской Федерации: федеральный закон от 28.12.2013 № 442-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
12.	Об утверждении перечня установленных законодательством Российской Федерации гарантий, выплат и компенсаций, подлежащих включению в федеральный реестр инвалидов: приказ Минтруда России от 12.10.2016 № 570н	ИСС «КонсультантПлюс»

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1.	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2.	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3.	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4.	https://ivseu.bibliotech.ru	БиблиоТех: электронно-библиотечная система ИГЭУ	По логину и паролю
5.	https://ivseu-vkr.bibliotech.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6.	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7.	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	По логину и паролю
8.	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
9.	http://нэб.рф	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
10.	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
11.	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
12.	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
13.	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
14.	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	Свободный
15.	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
16.	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный
17.	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный
18.	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
19.	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
20.	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
21.	http://www.kremlin.ru	Официальный сайт Президента Российской Федерации	Свободный
22.	http://council.gov.ru	Официальный сайт Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации	Свободный
23.	http://duma.gov.ru	Официальный сайт Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации	Свободный
24.	http://government.ru	Официальный сайт Правительства Российской Федерации	Свободный

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Понятие и механизмы социальной адаптации		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с основными понятиями и институтами социальной адаптации и ее правовым регулированием	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 2. Законодательство о правах инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и механизме их социальной адаптации		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с основными нормативными правовыми актами, регулирующими вопросы социальной адаптации инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с основными нормативными правовыми актами, регулирующими вопросы социальной адаптации инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.2, 6.2.3, 6.2.5, 6.2.7, 6.3.1, 6.3.2, 6.3.3, 6.3.4, 6.3.9, 6.3.11] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с основными нормативными правовыми актами, регулирующими вопросы социальной адаптации инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	Самостоятельная подготовка ответов на вопросы, выполнение заданий Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 3. Правовые основы государственной политики в области профессиональной подготовки и профессионального образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с правовыми основами государственной политики в области профессиональной подготовки и профессионального образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с правовыми основами государственной политики в области профессиональной подготовки и профессионального образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.3, 6.2.2, 6.2.4, 6.2.6, 6.3.10] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с правовыми основами государственной политики в области профессиональной подготовки и профессионального образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	Самостоятельная подготовка ответов на вопросы, выполнение заданий Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 4. Правовые основы государственной политики в области трудоустройства инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с правовыми основами государственной политики в	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	области трудоустройства инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с правовыми основами государственной политики в области трудоустройства инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.2.1, 6.2.7, 6.3.5, 6.3.6, 6.3.7, 6.3.8, 6.3.12] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с правовыми основами государственной политики в области трудоустройства инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	Самостоятельная подготовка ответов на вопросы, выполнение заданий Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды.

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1.	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2.	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)
2.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	
3.	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета