МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан теплоэнергетического факультета

_____ С.Б. Плетников

25 марта 2026 г.

КОМПЛЕКТ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН (*МОДУЛЕЙ*) ОПОП ВО

Уровень высшего образования	Магистр
Направление подготовки / Специальность	13.04.01 - Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль)/ специализация образовательной программы	Эксплуатация и инжиниринг ТЭС и турбинного оборудования АЭС
Форма обучения	Заочная
Выпускающая кафедра	Тепловых электрических станций
Год начала подготовки	2024

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 65B8B5381CB375674ADA27EA2BA2D6FC
Владелец: Рогожников Юрий Юрьевич
Действителен: с 05.09.2025 до 29.11.2026

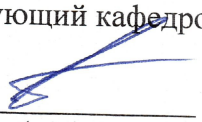
Иваново, 2026

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 тепловых электрических станций

(протокол № 6 от 20 февраля 2026 г.)

Заведующий кафедрой



_____ С.Д. Горшенин

(подпись)

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

Факультет информатики и вычислительной техники	Протокол № 5 от 25 марта 2026 г.
Теплоэнергетический факультет	Протокол № 7 от 23 марта 2026 г.
Факультет экономики и управления	Протокол № 4 от 24 марта 2026 г.
Электромеханический факультет	Протокол № 1 от 25 марта 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК» (АНГЛИЙСКИЙ)

Уровень высшего образования	**Магистратура**
Направление подготовки	**13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника**
Направленность (профиль) образовательной программы	**Тепловые электрические станции**
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 получения углубленных систематизированных знаний об основных нормах и правилах выражения своих мыслей и мнения в межличностном профессионально-деловом общении на иностранном языке (на русском языке как иностранном); дальнейшее формирование умений применять языковые формы и средства сообразно ситуации иноязычного общения; приобретение практических навыков извлечения необходимой информации из оригинального общетехнического и научного текста на иностранном языке, а также прикладных навыков планирования и постановки задач исследования, выбора методов экспериментальной работы, интерпретации и представления результатов научных исследований на иностранном языке.

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 применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основные методы перевода текстов по профилю профессиональной деятельности; способы коммуникации в устной и письменной формах, на основе которых формируются и совершенствуются базовые умения говорения, аудирования, чтения и письма; стратегии и тактики построения устного дискурса и письменного текста – З(УК-4)-1	Осуществляет академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке – РО-1
Иностранный язык в объёме, достаточном для получения информации профессионального содержания из зарубежных источников, ведения переписки, подготовки текстовых материалов и устного общения на профессиональные темы – З(УК-4)-2	Знает на иностранном языке терминологию, соответствующую сфере профессиональной деятельности, которая используется в иноязычных научных текстах, а также основные приёмы устного и письменного технического перевода – РО-2
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Готовить доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы; правильно использовать способы коммуникации в устной и письменной формах для ведения дискуссии по профессиональным вопросам – У(УК-4)-1	Переводить академические тексты (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т.д.) с иностранного языка или на иностранный язык – РО-3
Получать и сообщать информацию на иностранном языке в устной и письменной форме, выступать с публичными докладами и сообщениями, готовить презентацию по определенной теме изучаемого блока; адекватно выражать свои идеи в письменном и устном виде, используя различные способы коммуникации – У(УК-4)-2	Представлять себя, свой вуз, регион, страну на иностранном языке, применяя на практике различные виды монологических и диалогических высказываний в устной и письменной речи на иностранном языке; адекватно выражать свои идеи в письменном и устном виде, используя различные способы коммуникации – РО-4
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками чтения текстов на иностранном языке, основными способами коммуникации в устной и письменной формах в области профессиональной деятельности – В(УК-4)-1	Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации – РО-5

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Методами перевода текстов по профессиональной тематике, способами коммуникации в устной и письменной формах для общения на профессиональные темы, в том числе в форме публичных докладов, сообщений, дискуссий – В(УК-4)-2	Навыками технического межъязыкового перевода со словарём в области профессиональной деятельности; основными навыками разговорной речи на иностранном языке, с учётом коммуникативных единиц, речевых моделей, языковых средств, необходимых для осуществления эффективного общения в профессиональной сфере на иностранном языке – РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Иностранный язык» 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 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 96 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 (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.	Трудности перевода научно-технической литературы по профилю подготовки. Специальная лексика.	-	8	-	-	-	8	**16**
2.	Изучающее, аналитическое чтение. Перевод предложений в активном и пассивном залоге.	-	8	-	-	-	8	**16**
3.	Аннотация текста профессиональной направленности. Согласование времен и косвенная речь.	-	10	-	-	-	10	**20**
4.	Квалификация «Магистр» в мировом образовательном пространстве. Условные предложения.	-	8	-	-	-	8	**16**
5.	Образовательная и научно- исследовательская деятельность. Причастие.	-	10	-	-	-	10	**20**

№ 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		
6.	Профессионально-деловое общение: правила написания деловой корреспонденции на иностранном языке. Независимый причастный оборот	-	10	-	-	-	10	**20**
Промежуточная аттестация по части 1		Зачет						
ИТОГО по части 1		-	**54**	-	-	-	**54**	**108**
Часть 2								
7.	Магистерская диссертация. Научно-исследовательская работа: цели, задачи, перспективы. Специальная лексика.	-	6	-	-	-	5	**11**
8.	Проведение научного исследования: результаты и обобщения. Инфинитив	-	8	-	-	-	6	**14**
9.	Написание научной статьи на иностранном языке. Инфинитивные обороты.	-	8	-	-	-	6	**14**
10.	Подготовка к публичному выступлению на иностранном языке. Герундий	-	6	-	-	-	4	**10**
11.	Презентация собственной научно-исследовательской работы по магистерской программе. Герундиальный оборот	-	6	-	-	-	4	**10**
12.	Профессионально-деловое общение: устройство на работу, написание англоязычного заявления о приёме на работу. Обобщение пройденного (лексико-грамматического) материала. Практика технического перевода.	-	8	-	-	-	5	**13**
Промежуточная аттестация по части 2		Экзамен						**36**
ИТОГО по части 2		-	**42**	-	-	-	**30**	**108**
ИТОГО по дисциплине		-	**96**	-	-	-	**84**	**216**

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекции не предусмотрены.

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	Трудности перевода научно-технической литературы по профилю подготовки (полисемия и перевод технических терминов, сложные термины, аббревиатуры, «ложные друзья переводчика», значения префиксов и суффиксов). Изучение специальной лексики.	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
2.	Изучающее, аналитическое чтение. Перевод предложений в активном и пассивном залоге (частота использования активных и пассивных конструкций в английском языке, способы перевода на русский язык, активные и пассивные конструкции в специальной литературе).	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
3.	Аннотация текста профессиональной направленности (правила написания аннотации: структура, схема, клише). Согласование времен и косвенная речь (правила согласования времен в английском языке, перевод прямой речи в косвенную).	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
4.	Квалификация «Магистр» в мировом образовательном пространстве (введение специальной лексики, аргументация, дискуссия). Условные предложения (изъявительное и сослагательное наклонения, три типа условных предложений в английском языке).	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
5.	Образовательная и научно- исследовательская деятельность (введение специальной лексики, аргументация, обсуждение). Причастие, его формы и функции, трудности перевода	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
6.	Профессионально-деловое общение: правила написания деловой корреспонденции на иностранном языке (интерактивное занятие: структура делового письма, правила пунктуации, оформление адреса, стиль деловой корреспонденции, разновидности писем). Независимый причастный оборот	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
Часть 2		
7.	Магистерская диссертация. Научно-исследовательская работа: цели, задачи, перспективы (введение специальной лексики, определение целей, задач и перспектив на английском языке; обсуждение).	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
8.	Проведение научного исследования: актуальность, методы, результаты, выводы, обсуждение. Инфинитив (формы инфинитива, функции в предложении, особенности перевода).	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
9.	Написание научной статьи на иностранном языке (структура научной англоязычной статьи, аннотация статьи, ключевые слова, оформление ссылок и списка литературы; особенности иноязычного научного стиля). Инфинитивные обороты (субъектный и объектный инфинитивные обороты и правила их перевода на русский язык).	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
10.	Подготовка к публичному выступлению на иностранном языке (использование специальной лексики, правила публичных международных выступлений и межкультурного этикета; возможные вопросы и полемика). Герундий (определение герундия и его основные отличия от других ing-форм, функции герундия в предложении и трудности перевода).	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
11.	Презентация собственной научно-исследовательской работы по магистерской программе. Герундиальный оборот (отличительные особенности герундиального оборота, трудности перевода герундиальных оборотов на русский язык).	РО-1, РО-3, РО-4

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
12.	Профессионально-деловое общение: устройство на работу, написание заявления о приёме на работу, составление резюме и сопроводительного письма на немецком языке. Обобщение пройденного лексико-грамматического материала. Практика технического перевода.	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6

3.3.2. 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
Часть 1		
1	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
2.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
3.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
4.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
5.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
6.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
Часть 2		
7.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
8.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
9.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
10.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6

11.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
12.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	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, 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 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.	Шарунова, Светлана Вячеславовна. Лексико-грамматический практикум по английскому языку для магистрантов ТЭФ и ИФФ [Электронный ресурс]: методическое руководство / С. В. Шарунова, И. С. Романова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. иностранных языков ; ред. Е. А. Наумова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2016.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.— https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016120709513877500000743290 .	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
2.	Шарунова, Светлана Вячеславовна. Справочник по вопросам технического перевода (английский язык) для магистров ТЭФ и ИФФ [Электронный ресурс]: методическое руководство / С. В. Шарунова, И. С. Романова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2018.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.— https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2018032913560223000002732676	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.	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	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
2.	Григорян, Алла Юрьевна. Практикум по грамматике английского языка [Электронный ресурс] / А. Ю. Григорян, А. А. Григорян ; Министерство науки и высшего образования 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://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2019090609320575400002738737	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс

6.3. 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*

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
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 научно-технической литературы		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Повторение материала, связанного со снятием трудностей при переводе сложных технических терминов, аббревиатур и пр.	Изучение материала С. 4-23, 77-83 [2] из списка основной литературы Самостоятельная работа в ЭИОС
Раздел 2. Изучающее, аналитическое чтение.		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Повторение образования видовременных форм в активном и пассивном залогах	Изучение материала С. 50-58 [1] из списка основной литературы; С. 18 -25, 55-58 [2] из списка дополнительной литературы Самостоятельная работа в ЭИОС
Раздел 3. Аннотация текста профессиональной направленности.		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Повторение правил составления аннотации, а также правил перевода из прямой речи в косвенную.	Изучение материала С. 23-26 [2] из списка основной литературы; С. 262-272 [1], С. 52-54 [2] из списка дополнительной литературы Самостоятельная работа в ЭИОС
Раздел 4. Квалификация «Магистр» в мировом образовательном пространстве.		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение специальной лексики. Повторение типов условных предложений.	Изучение материала С. 4-11 [1] из списка основной литературы; С. 254-262 [1], С. 49-52, 66-68 [2] из списка дополнительной литературы Самостоятельная работа в ЭИОС
Раздел 5. Образовательная и научно- исследовательская деятельность.		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение специальной лексики. Повторение правил образования форм причастия и особенностей его перевода	Изучение материала С. 11-24 [1] из списка основной литературы; С. 68-77 [1], С. 30-32, [2] из списка дополнительной литературы Самостоятельная работа в ЭИОС

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 6. Профессионально-деловое общение: правила написания деловой корреспонденции на иностранном языке.		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение структуры делового письма и особенностей стиля деловой корреспонденции, повторение правил пунктуации и оформления адреса. Разновидности писем (письмо-запрос, письмо-жалоба, письмо-заказ)	Самостоятельная работа в ЭИОС
Раздел 7. Магистерская диссертация. Научно-исследовательская работа: цели, задачи, перспективы.		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение специальной лексики. Выполнение лексико-грамматических упражнений	Изучение материала С. 22-34 [1] из списка основной литературы Самостоятельная работа в ЭИОС
Раздел 8. Проведение научного исследования: результаты и обобщения.		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перевод текстов по специальности Правила образования форм инфинитива, определение его функции в предложении и особенности перевода	Изучение материала С. 58-63 [1] из списка основной литературы; С. 139-146 [1], С. 25-26 [2] из списка дополнительной литературы Самостоятельная работа в ЭИОС
Раздел 9. Написание научной статьи на иностранном языке.		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перевод текстов по специальности Особенности перевода инфинитивных конструкций	Изучение материала С. 63-68 [1], С.73-76 [2] из списка основной литературы; С. 146-151 [1], С. 27, 77-80 [2] из списка дополнительной литературы Самостоятельная работа в ЭИОС
Раздел 10. Подготовка к публичному выступлению на иностранном языке.		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Проектная деятельность. Составление плана работы над проектом, согласование его с преподавателем. Подбор материала. Формулирование выводов. Правила образования форм герундия, определение его функции в предложении и особенности перевода	Изучение материала С. 77-84 [1] из списка основной литературы; С. 151-155 [1], С. 28-30 [2] из списка дополнительной литературы Самостоятельная работа в ЭИОС
Раздел 11. Презентация собственной научно-исследовательской работы по магистерской программе.		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Подготовка презентации и повторение требований к ее выполнению, знакомство с критериями оценки. Особенности перевода герундиальных оборотов	Изучение материала С. 11-24 [1] из списка основной литературы; С. 155 [1], С. 84-87 [2] из списка дополнительной литературы Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельная работа над подготовкой презентации
Раздел 12. Профессионально-деловое общение: устройство на работу, написание заявления о приёме на работу, составление резюме на иностранном языке.		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перевод текстов по специальности Повторение правил написания заявлений, резюме, сопроводительных писем. Их лексические и грамматические особенности. Повторение пройденного материала.	Изучение материала С. 65-73 [2] из списка основной литературы Самостоятельная работа в ЭИОС Повторение пройденного лексического и грамматического материала.

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 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	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы).
2.	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 «ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК» (НЕМЕЦКИЙ)

Уровень высшего образования	**Магистратура**
Направление подготовки	**13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника**
Направленность (профиль) образовательной программы	**Тепловые электрические станции**
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 получения углубленных систематизированных знаний об основных нормах и правилах выражения своих мыслей и мнения в межличностном профессионально-деловом общении на иностранном языке (на русском языке как иностранном); дальнейшее формирование умений применять языковые формы и средства сообразно ситуации иноязычного общения; приобретение практических навыков извлечения необходимой информации из оригинального общетехнического и научного текста на иностранном языке, а также прикладных навыков планирования и постановки задач исследования, выбора методов экспериментальной работы, интерпретации и представления результатов научных исследований на иностранном языке.

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 применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основные методы перевода текстов по профилю профессиональной деятельности; способы коммуникации в устной и письменной формах, на основе которых формируются и совершенствуются базовые умения говорения, аудирования, чтения и письма; стратегии и тактики построения устного дискурса и письменного текста – З(УК-4)-1	Осуществляет академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке – РО-1
Иностранный язык в объёме, достаточном для получения информации профессионального содержания из зарубежных источников, ведения переписки, подготовки текстовых материалов и устного общения на профессиональные темы – З(УК-4)-2	Знает на иностранном языке терминологию, соответствующую сфере профессиональной деятельности, которая используется в иноязычных научных текстах, а также основные приёмы устного и письменного технического перевода – РО-2
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Готовить доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы; правильно использовать способы коммуникации в устной и письменной формах для ведения дискуссии по профессиональным вопросам – У(УК-4)-1	Переводить академические тексты (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т.д.) с иностранного языка или на иностранный язык – РО-3
Получать и сообщать информацию на иностранном языке в устной и письменной форме, выступать с публичными докладами и сообщениями, готовить презентацию по определенной теме изучаемого блока; адекватно выражать свои идеи в письменном и устном виде, используя различные способы коммуникации – У(УК-4)-2	Представлять себя, свой вуз, регион, страну на иностранном языке, применяя на практике различные виды монологических и диалогических высказываний в устной и письменной речи на иностранном языке; адекватно выражать свои идеи в письменном и устном виде, используя различные способы коммуникации – РО-4
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками чтения текстов на иностранном языке, основными способами коммуникации в устной и письменной формах в области профессиональной деятельности – В(УК-4)-1	Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации – РО-5

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Методами перевода текстов по профессиональной тематике, способами коммуникации в устной и письменной формах для общения на профессиональные темы, в том числе в форме публичных докладов, сообщений, дискуссий – В(УК-4)-2	Навыками технического межъязыкового перевода со словарём в области профессиональной деятельности; основными навыками разговорной речи на иностранном языке, с учётом коммуникативных единиц, речевых моделей, языковых средств, необходимых для осуществления эффективного общения в профессиональной сфере на иностранном языке – РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Иностранный язык» 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 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 96 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 (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.	Трудности перевода научно-технической литературы по профилю подготовки. Специальная лексика. Die exakten Natzrwissenschaften. Komposita und ihre Bestandteile. Konditionalsätze. Passiv.	-	8	-	-	-	8	**16**
2.	Изучающее, аналитическое чтение. Energie und ihre Formen. Deklination der Substantive und Adjektive. Präpositionen mit Dativ und Akkusativ.Relativsätze	-	8	-	-	-	8	**16**
3.	Аннотация текста профессиональной направленности. Energieverbrauch. Trennbare und untrennbare Präfixe. Partizipialattributen	-	10	-	-	-	10	**20**

№ 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		
4.	Energieträger. Genitivattribut. Zustands-und Vorgangspassiv	-	8	-	-	-	8	**16**
5.	Kraftwerke. Passivkonstruktion mit Modal-verb. Infinitiv mit und ohne zu.	-	10	-	-	-	10	**20**
6.	Профессионально-деловое общение: правила написания деловой корреспонденции на иностранном языке. Computer. Nebensdtze in der deutschen Sprache.	-	10	-	-	-	10	**20**
Промежуточная аттестация по части 1		Зачет						
ИТОГО по части 1		-	**54**	-	-	-	**54**	**108**
Часть 2								
7.	Grundlagen des Maschinenbaus. Gebrauch und Deklination des Partizip I und II. Kausalsdtze. Prdpositionen.	-	6	-	-	-	5	**11**
8.	Allgemeine Grundsdtze. Konditionalsdtze.	-	8	-	-	-	6	**14**
9.	Energiearten. Wärmeenergetik. Konjunktiv I und II. Konditionalis. Doppelkonjunktionen.	-	8	-	-	-	6	**14**
10.	Elektromechanik und Elektroenergetik. Zukunftstechnologie. Projekte zu den gewählten Themen präsentieren.	-	6	-	-	-	4	**10**
11.	Maschinenbau. Sicherheit. Презентация собственной научно-исследовательской работы по магистерской программе.	-	6	-	-	-	4	**10**
12.	Профессионально-деловое общение: устройство на работу, написание заявления о приёме на работу, составление резюме и сопроводительного письма на немецком языке. Обобщение пройденного (лексико-грамматического) материала. Практика технического перевода	-	8	-	-	-	5	**13**
Промежуточная аттестация по части 2		Экзамен						**36**
ИТОГО по части 2		-	**42**	-	-	-	**30**	**108**
ИТОГО по дисциплине		-	**96**	-	-	-	**84**	**216**

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекции не предусмотрены.

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	Трудности перевода научно-технической литературы по профилю подготовки. Специальная лексика. Die exakten Natzrwissenschaften. Komposita und ihre Bestandteile. Konditionalsätze. Passiv.	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
2.	Изучающее, аналитическое чтение. Energie und ihre Formen. Deklination der Substantive und Adjektive. Präpositionen mit Dativ und Akkusativ. Relativsätze	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
3.	Аннотация текста профессиональной направленности. Energieverbrauch. Trennbare und untrennbare Präfixe. Partizipialattributen.	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
4.	Energieträger. Genitivattribut. Zustands-und Vorgangspassiv	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
5.	Kraftwerke. Passivkonstruktion mit Modalverb. Infinitiv mit und ohne zu.	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
6.	Профессионально-деловое общение: правила написания деловой корреспонденции на иностранном языке. Computer. Nebensätze in der deutschen Sprache.	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
Часть 2		
7.	Grundlagen des Maschinenbaus. Gebrauch und Deklination des Partizip I und II. Kausalsätze. Präpositionen.	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
8.	Allgemeine Grundsätze. Konditionalsätze.	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
9.	Energiearten. Wärmeenergetik. Konjunktiv I und II. Konditionalis. Doppelkonjunktionen.	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
10.	Elektromechanik und Elektroenergetik. Zukunftstechnologie. Projekte zu den gewählten Themen präsentieren.	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
11.	Maschinenbau. Sicherheit. Презентация собственной научно-исследовательской работы по магистерской программе.	РО-1, РО-3, РО-4
12.	Профессионально-деловое общение: устройство на работу, написание заявления о приёме на работу, составление резюме и сопроводительного письма на немецком языке. Обобщение пройденного (лексико-грамматического) материала. Практика технического перевода.	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6

3.3.2. 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
Часть 1		
1	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Подготовка к практическим занятиям	
2.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Подготовка к практическим занятиям	
3.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Подготовка к практическим занятиям	
4.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Подготовка к практическим занятиям	
5.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Подготовка к практическим занятиям	
6.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Подготовка к практическим занятиям	
Часть 2		
7.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Подготовка к практическим занятиям	
8.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Подготовка к практическим занятиям	
9.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Подготовка к практическим занятиям	
10.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Подготовка к практическим занятиям	
11.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Подготовка к практическим занятиям	
12.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Подготовка к практическим занятиям	

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 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.	Наумова, Елена Александровна. Учебное пособие по профессионально-ориентированному чтению для бакалавров и магистрантов технических специальностей (немецкий язык) [Электронный ресурс] / Е. А. Наумова, О. В. Сергеева, 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. крана.—Электрон. версия печат. публикации.— https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2019012212561614200002738452	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»	Элек-тронный ресурс
2.	Модина, Галина Васильевна. Немецкоязычные страны (Германия, Австрия, Швейцария) [Электронный ресурс] = Die Deutschsprachigen Lander (Deutshland, Osterreich, 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»	Элек-тронный ресурс
3.	Невмятуллина, Надиря 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 библио-теки 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., 2005.—60 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013081515404636280800007285	ЭБС «Book on Lime»	Элек-тронный ресурс
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»	Элек-тронный 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. Модиной, 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»	Элек-тронный 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»	Элек-тронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
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»	Электронный ресурс
9.	Наумова, Елена Александровна. Методические указания по теме "Passiv" "Страдательный залог в немецком языке" [Электронный ресурс] / Е. А. Наумова, Н. Б. Невмятуллина ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. иностранных языков ; под ред. Г. В. Модиной.—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»	Электронный 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»	Электронный ресурс

6.3. 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*	*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 научно-технической литературы по профилю подготовки. Специальная лексика. Elektrotechnik. Der elektrische Stromkreis. Komposita und ihre Bestandteile. Konditionalsätze. Passiv.		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Работа с политехническим словарем	Усвоение учебного материала, отработанного на занятиях с преподавателем и выполнение дополнительных заданий по пройденным темам. Работа с текстом. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям	Повторение материала, связанного со снятием трудностей при переводе сложных технических терминов, аббревиатур и пр.	
Раздел 2. Изучающее, аналитическое чтение. Der Generator. Deklination der Substantive und Adjektive. Relativsätze.		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Работа с политехническим словарем	Усвоение лексико-грамматического материала, отработанного на занятиях с преподавателем и выполнение дополнительных заданий по пройденным темам. Работа с текстом. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям	Повторение склонения существительных и прилагательных (сильное, слабое, смешанное)	
Раздел 3. Аннотация текста профессиональной направленности. Akk. Trennbare und untrennbare Präfixe. Partizipialattributen		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Работа с разными типами терминологических словарей, включая электронные	Усвоение лексико-грамматического материала, отработанного на занятиях с преподавателем и выполнение дополнительных заданий по пройденным темам. Изучение клише для составления развернутой и краткой аннотации текста. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС, изучение правил составления аннотации немецком языке
Подготовка к практическим занятиям	Повторение правил составления аннотации, а также правил образования и использования причастия первого и второго в немецком языке и особенности перевода на русский язык.	
Раздел 4. Elektromagnetische Felder. Genitivattribut. Zustands-und Vorgangspassiv		
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 лексико-грамматического материала, отработанного на занятиях с преподавателем и выполнение дополнительных заданий по пройденным темам. Работа с текстом. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям	Повторение правил образования, использования и перевода на русский язык пассивного залога.	

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 5. Kraftwerke. Passivkonstruktion mit Modalverb. Infinitiv mit und ohne zu		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Поиск терминов в словаре, чтение и перевод текстов технической направленности для их обсуждения на групповом занятии с преподавателем	Перевод текстов технической направленности, выполнение упражнений по пройденной грамматической теме. Работа с текстом. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям	Повторение правил использования и перевода модальных глаголов с немецкого языка на русский язык, образования инфинитива с частицей zu и без нее.	
Раздел 6. Профессионально-деловое общение: правила написания деловой корреспонденции на иностранном языке. Energetik. Energieträger. Nebensätze in der deutschen Sprache.		
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	Перевод текстов технической направленности, выполнение упражнений по пройденной теме. Работа с текстом. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям	Придаточные предложения в немецком языке.	
Подготовка к практическим занятиям	Повторение пройденного материала.	
Раздел 7. Grundlagen des Maschinenbaus. Gebrauch und Deklination des Partizip I und II. Kausalsätze. Präpositionen.		
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	Перевод текстов технической направленности, выполнение упражнений по пройденной теме. Работа с текстом. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям	Причастие первое и второе в немецком языке. Придаточные предложения причины. Образование и использование в речи. Предлоги с дательным и винительным падежом.	Работа над изучением грамматических тем раздела. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям	Повторение пройденного материала.	Выполнение тестов по пройденному грамматическому и лексическому материалам.
Раздел 8. Allgemeine Grundsätze. Konditionalsätze.		
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	Перевод текстов технической направленности, выполнение упражнений по пройденной теме. Работа с текстом. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям	Условные придаточные. Образование и использование в речи.	Работа над изучением грамматического материала раздела. Выполнение лексико-грамматических переводов и упражнений по теме.
Подготовка к практическим занятиям	Повторение пройденного материала.	Выполнение тестов и лексико-грамматических переводов по пройденному материалу.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 9. Energiearten. Wärmeenergetik. Konjunktiv I und II. Konditionalis. Doppelkonjunktionen		
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	Перевод текстов технической направленности, выполнение упражнений по пройденной теме. Работа с текстом. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям	Сослагательное наклонение 1 и 2. Образование и использование в речи. Использование парных союзов в предложениях.	Изучение грамматических тем раздела. Выполнение грамматическмх упражнений, направленных на закрепление языкового материала.
Подготовка к практическим занятиям	Повторение пройденного материала.	Написание лексико-грамматического перевода.
Раздел 10. Elektromechanik und Elektroenergetik. Zukunftstechnologie. Projekte zu den gewählten Themen präsentieren.		
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	Перевод текстов технической направленности, выполнение упражнений по пройденной теме. Работа с текстом. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям	Проектная деятельность. Составление плана работы над проектом, согласование его с преподавателем. Подбор материала. Формулирование выводов.	Самостоятельная работа по подбору материалов по теме проекта, встреча с преподавателем с целью обсуждения плана работы и его утверждения. Согласование дедлайнов по каждому пункту плана.
Подготовка к практическим занятиям	Повторение пройденного материала.	Выполнение тестов и лексико-грамматических переводов по пройденному материалу.
Раздел 11. Maschinenbau. Sicherheit. Презентация собственной научно-исследовательской работы по магистерской программе.		
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	Перевод текстов технической направленности, выполнение упражнений по пройденной теме. Работа с текстом. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям	Повторение пройденного материала.	Чтение и перевод текстов раздела, написание теста по грамматике.
Подготовка к практическим занятиям	Подготовка презентации и Повторение требований к ее выполнению, знакомство с критериями оценки. Подбор материала для презентации, составление плана. Работа с текстовыми файлами, аудио и видеоматериалами, таблицами, диаграммами и пр.	Самостоятельная работа над подготовкой презентации, обсуждение на консультации с преподавателем соответствия критериям подобранного материала..

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 12. Профессионально-деловое общение: устройство на работу, написание заявления о приёме на работу, составление резюме и сопроводительного письма на немецком языке. Обобщение пройденного (лексико-грамматического) материала. Практика технического перевода.		
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	Работа с текстом. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям	Повторение правил написания заявлений, резюме, сопроводительных писем. Их лексические и грамматические особенности.	Самостоятельная работа над написанием писем в соответствии с изученными требованиями к ним.
Подготовка к практическим занятиям	Повторение пройденного материала. Подготовка к итоговой письменной лексико-грамматической работе и контрольному переводу технического текста.	Перевод текстов технической направленности, выполнение упражнений по пройденной теме. Работа с текстом. Повторение пройденного лексического и грамматического материала. 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 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	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы).
2.	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 «ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК» (РУССКИЙ)

Уровень высшего образования	**Магистратура**
Направление подготовки	**13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника**
Направленность (профиль) образовательной программы	**Тепловые электрические станции**
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 получения углубленных систематизированных знаний об основных нормах и правилах выражения своих мыслей и мнения в межличностном профессионально-деловом общении на иностранном языке (на русском языке как иностранном); дальнейшее формирование умений применять языковые формы и средства сообразно ситуации иноязычного общения; приобретение практических навыков извлечения необходимой информации из оригинального общетехнического и научного текста на иностранном языке, а также прикладных навыков планирования и постановки задач исследования, выбора методов экспериментальной работы, интерпретации и представления результатов научных исследований на иностранном языке.

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 применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основные методы перевода текстов по профилю профессиональной деятельности; способы коммуникации в устной и письменной формах, на основе которых формируются и совершенствуются базовые умения говорения, аудирования, чтения и письма; стратегии и тактики построения устного дискурса и письменного текста – З(УК-4)-1	Осуществляет академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке – РО-1
Иностранный язык в объёме, достаточном для получения информации профессионального содержания из зарубежных источников, ведения переписки, подготовки текстовых материалов и устного общения на профессиональные темы – З(УК-4)-2	Знает на иностранном языке терминологию, соответствующую сфере профессиональной деятельности, которая используется в иноязычных научных текстах, а также основные приёмы устного и письменного технического перевода – РО-2
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Готовить доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы; правильно использовать способы коммуникации в устной и письменной формах для ведения дискуссии по профессиональным вопросам – У(УК-4)-1	Переводить академические тексты (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т.д.) с иностранного языка или на иностранный язык – РО-3
Получать и сообщать информацию на иностранном языке в устной и письменной форме, выступать с публичными докладами и сообщениями, готовить презентацию по определенной теме изучаемого блока; адекватно выражать свои идеи в письменном и устном виде, используя различные способы коммуникации – У(УК-4)-2	Представлять себя, свой вуз, регион, страну на иностранном языке, применяя на практике различные виды монологических и диалогических высказываний в устной и письменной речи на иностранном языке; адекватно выражать свои идеи в письменном и устном виде, используя различные способы коммуникации – РО-4
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками чтения текстов на иностранном языке, основными способами коммуникации в устной и письменной формах в области профессиональной деятельности – В(УК-4)-1	Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации – РО-5

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Методами перевода текстов по профессиональной тематике, способами коммуникации в устной и письменной формах для общения на профессиональные темы, в том числе в форме публичных докладов, сообщений, дискуссий – В(УК-4)-2	Навыками технического межъязыкового перевода со словарём в области профессиональной деятельности; основными навыками разговорной речи на иностранном языке, с учётом коммуникативных единиц, речевых моделей, языковых средств, необходимых для осуществления эффективного общения в профессиональной сфере на иностранном языке – РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Иностранный язык» 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 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 96 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 (подраздела)	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	Выражение значения квалификации объекта, явления, понятия в научном тексте		6				6	**12**
2	Выражение качественной и количественной характеристики объекта		8				8	**16**
3	Выражение классификации фактов, предметов, явлений.		8				8	**16**
4	Выражение структуры объекта, соотношения части и целого		8				8	**16**
5	Выражение сравнения и степени качества		8				8	**16**
6	Выражение взаимозависимости, обусловленности, связи, соотношения явлений		8				8	**16**
7	Выражение пространственных отношений		8				8	**16**
Промежуточная аттестация по части 1		Зачет						
Итого по части 1			**54**				**54**	**108**
Часть 2								

№ раздела (подраздела)	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		
8	Письменная форма научной речи: аннотирование и реферирование научного текста		6				4	**10**
9	Письменная форма научной речи: работа над научной статьей и тезисами		8				4	**12**
10	Устная форма научно-профессиональной речи: монологические жанры		6				4	**10**
11	Устная форма научно-профессиональной речи: диалогические жанры		6				4	**10**
12	Технологии эффективных презентаций на иностранном языке		8				6	**14**
13	Учебная научная конференция		8				8	**16**
Промежуточная аттестация по части 2		Экзамен						**36**
Итого по части 2			**42**				**30**	**108**
ИТОГО по дисциплине			**96**				**84**	**216**

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекции не предусмотрены.

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	**Выражение значения квалификации объекта, явления, понятия в научном тексте.** *Общее владение:* коррекция и систематизация способов выражения значения квалификации объекта, явления, понятия в научном стиле речи *Язык специальности:* общенаучная и узкоспециальная лексика; формирование тезауруса по теме магистерской диссертации; анализ словообразовательных моделей, свойственных языку научных текстов	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
2.	**Выражение качественной и количественной характеристики объекта** Общее владение: коррекция и систематизация способов выражения качественной и количественной характеристики объекта Язык специальности: смысловой анализ научного текста; членение научного текста на абзацы; классический абзац; типы абзацев, способы логического развертывания содержания (индуктивный и дедуктивный типы).	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
3.	**Выражение классификации фактов, предметов, явлений.** *Общее владение:* коррекция и систематизация способов выражения классификации фактов, предметов, явлений. *Язык специальности:* информативный центр предложения и абзаца; порядок слов в предложении и абзаце; ключевые слова текста и принципы их выделения	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
4.	**Выражение структуры объекта, соотношения части и целого**. *Общее владение:* коррекция и систематизация способов выражения структуры объекта, соотношения части и целого. *Язык специальности:* языковая и смысловая компрессия профессионально-ориентированных текстов; составление планов (вопросный, тезисный, назывной, план-опорная схема); информативность и избыточность текста	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
5.	**Выражение сравнения и степени качества.** *Общее владение:* коррекция и систематизация способов выражения сравнения и степени качества. *Язык специальности:* типы связей предложений в абзаце; способы изложения в научном тексте; структура текста-описания, текста-повествования; текста-сообщения; смысловой анализ описательного текста.	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
6.	**Выражение взаимозависимости, обусловленности, связи, соотношения явлений.** *Общее владение:* коррекция и систематизация способов выражения взаимозависимости, обусловленности, связи, соотношения явлений. *Язык специальности: с*мысловой анализ текста-рассуждения; доказательство и опровержение, прямое и косвенное доказательство; виды аргументации	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
7	**Выражение пространственных отношений.** *Общее владение:* коррекция и систематизация способов выражения пространственных отношений. *Язык специальности:* композиция научного текста; заглавие и его функция; оглавление; рубрикация научного текста	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
Часть 2		

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
8.	**Письменная форма научной речи: аннотирование и реферирование научного текста.** *Общее владение:* жанры научного стиля речи (аннотация, реферат, обзор); лингвостилевой и структурный анализ аннотаций, рефератов, обзоров по профилю образовательной программы. *Язык специальности:* речевые клише и речевые стандарты для составления аннотаций и реферирования; учебный реферат (выбор темы, подбор и изучение основных источников по теме, составление библиографии, обработка и систематизация информации). Написание и редактирование аннотации по профилю образовательной программы.	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
9.	**Письменная форма научной речи**: **работа над научной статьей и тезисами.** *Общее владение:* жанры научного стиля речи (научная статья, тезисы); лингвостилевой и структурный анализ научных статей и тезисов по профилю образовательной программы. *Язык специальности:* речевые модели формулировки темы, цели, задач, этапов, методов, результатов работы; справочно-библиографический аппарат научного текста; общепринятые сокращения слов и словосочетаний; ссылки и сноски; основные правила оформления цитат. Написание и редактирование научной статьи, тезисов по профилю образовательной программы.	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
10.	**Устная форма научно-профессиональной речи: монологические жанры.** *Общее владение:* особенности подготовки текста устного выступления на научно-технической конференции. *Язык специальности*: подготовка текста устного выступления на научно-технической конференции. мультимедийной презентации в PawerPoint на тему «Энергетика моей страны. Современность и перспективы»	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
11.	**Устная форма научно-профессиональной речи: диалогические жанры.** *Общее владение:* культура устной научной речи и речевой этикет, особенности научной дискуссии. *Язык специальности:* дискуссия «Энергетика будущего» (с учетом направленности образовательной программы); речевые модели выражения согласия и несогласия	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
12.	**Технологии эффективных презентаций на иностранном языке.** *Общее владение:* требования к мультимедийной презентации. *Язык специальности:* подготовка мультимедийной презентации на тему «Энергетика моей страны» (с учетом направленности образовательной программы); речевое оформление слайдов	РО-1, РО-3, РО-4
13.	**Учебная научная конференция.** *Общее владение:* требования к устному выступлению; основы риторических знаний. *Язык специальности:* выступление с докладом и мультимедийной презентацией на учебной научной конференции «Энергетика моей страны. Современность и перспективы».	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6

3.3.2. 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
Часть 1		
1	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
2.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
3.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
4.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
5.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
6.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
7	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
Часть 2		
8	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
9	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
10	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
11	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
12	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
13	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	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, 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 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.	Токарева, Г.В. Об энергетике по-русски. Часть 2 [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., 2015.—Загл. с титул. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.— https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016020415351035900000074	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	5590		
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

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Василенко, А. Б., Тетельмин, В. В. Современная энергетика и энергетика будущего. Технология производства. Нетрадиционные источники. Экологическая безопасность / А.Б.Василенко, В.В. Терельман. – М.: ЛЕНАНД, 2018. – 240 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	3

6.3. 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*	*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. Выражение значения квалификации объекта, явления, понятия в научном тексте		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Чтение, перевод текстов профессиональной направленности. Работа со словарем в разделе профессиональной тематики	Чтение основной литературы [6.1.1] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Выполнение заданий на закрепление лексического и грамматического материала по изученной теме	Самостоятельное выполнение заданий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 2. Выражение качественной и количественной характеристики объекта		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Чтение, перевод текстов профессиональной направленности. Работа со словарем в разделе профессиональной тематики	Чтение основной литературы [2,1] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Выполнение заданий на закрепление лексического и грамматического материала по изученной теме	Самостоятельное выполнение заданий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 3. Выражение классификации фактов, предметов, явлений		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Чтение, перевод текстов профессиональной направленности. Работа со словарем в разделе профессиональной тематики	Чтение основной литературы [2,1] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Выполнение заданий на закрепление лексического и грамматического материала по изученной теме	Самостоятельное выполнение заданий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 4. Выражение структуры объекта, соотношение части и целого		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Чтение, перевод текстов профессиональной направленности. Работа со словарем в разделе профессиональной тематики	Чтение основной литературы [2,1] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Выполнение заданий на закрепление лексического и грамматического материала по изученной теме	Самостоятельное выполнение заданий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 5. Выражение сравнения и степени качества		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Чтение, перевод текстов профессиональной направленности. Работа со словарем в разделе профессиональной тематики	Чтение основной и дополнительной литературы [поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Выполнение заданий на закрепление лексического и грамматического материала по изученной теме	Самостоятельное выполнение заданий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 6. Выражение взаимозависимости, обусловленности, связи и соотношения явлений		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ре-	Чтение, перевод текстов профессиональной направленности. Работа со словарем в	Чтение основной литературы [6.1.1] Самостоятельный поиск и систематизация информации

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
сурсами	разделе профессиональной тематики	
Подготовка к практическим занятиям	Выполнение заданий на закрепление лексического и грамматического материала по изученной теме	Самостоятельное выполнение заданий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 7. Выражение пространственных отношений		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Чтение, перевод текстов профессиональной направленности. Работа со словарем в разделе профессиональной тематики	Чтение основной и дополнительной литературы [2,1] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Выполнение заданий на закрепление лексического и грамматического материала по изученной теме	Самостоятельное выполнение заданий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 8. Письменная форма научной речи: аннотирование и реферирование научного текста		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с аннотированием и реферированием научного текста	Чтение основной и дополнительной литературы [2,1] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Выполнение заданий на закрепление умений и навыков аннотирования и реферирования научного текста	Самостоятельное выполнение заданий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 9. Письменная форма научной речи: работа над научной статьей и тезисами		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с работой над научной статьей и тезисами	Чтение основной и дополнительной литературы [2,1] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Выполнение заданий на закрепление умений и навыков написания научных статей и тезисов	Самостоятельное выполнение заданий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 10. Устная форма научно-профессиональной речи: монологические жанры		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с работой над монологическими жанрами устной научной речи	Чтение основной и дополнительной литературы [2,1 Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Выполнение заданий на закрепление умений и навыков работы с текстами монологических жанров устной научной речи	Самостоятельное выполнение заданий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 11. Устная форма научно-профессиональной речи: диалогические жанры		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с работой над диалогическими жанрами устной научной речи	Чтение основной и дополнительной литературы [2,1] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Выполнение заданий на закрепление умений и навыков работы с текстами диалогических жанров устной научной речи	Самостоятельное выполнение заданий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 12. Технологии эффективных презентаций на иностранном языке		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с подготовкой презентаций на иностранном языке	Чтение основной и дополнительной литературы [2,1] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к прак-	Выполнение заданий на	Самостоятельное выполнение заданий.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
тическим занятиям	закрепление умений и навыков разработки презентаций на иностранном языке	Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 13. Учебная научная конференция		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с подготовкой устного выступления и мультимедийной презентации для научной конференции	Чтение основной и дополнительной литературы [2,1] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Выполнение заданий на закрепление умений и навыков подготовки устного выступления и мультимедийной презентации для научной 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 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	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
	контроля и промежуточной аттестации	
2.	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 «ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК» (ФРАНЦУЗСКИЙ)

Уровень высшего образования	**Магистратура**
Направление подготовки	**13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника**
Направленность (профиль) образовательной программы	**Тепловые электрические станции**
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 получения углубленных систематизированных знаний об основных нормах и правилах выражения своих мыслей и мнения в межличностном профессионально-деловом общении на иностранном языке (на русском языке как иностранном); дальнейшее формирование умений применять языковые формы и средства сообразно ситуации иноязычного общения; приобретение практических навыков извлечения необходимой информации из оригинального общетехнического и научного текста на иностранном языке, а также прикладных навыков планирования и постановки задач исследования, выбора методов экспериментальной работы, интерпретации и представления результатов научных исследований на иностранном языке.

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 применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основные методы перевода текстов по профилю профессиональной деятельности; способы коммуникации в устной и письменной формах, на основе которых формируются и совершенствуются базовые умения говорения, аудирования, чтения и письма; стратегии и тактики построения устного дискурса и письменного текста – З(УК-4)-1	Осуществляет академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке – РО-1
Иностранный язык в объёме, достаточном для получения информации профессионального содержания из зарубежных источников, ведения переписки, подготовки текстовых материалов и устного общения на профессиональные темы – З(УК-4)-2	Знает на иностранном языке терминологию, соответствующую сфере профессиональной деятельности, которая используется в иноязычных научных текстах, а также основные приёмы устного и письменного технического перевода – РО-2
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Готовить доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы; правильно использовать способы коммуникации в устной и письменной формах для ведения дискуссии по профессиональным вопросам – У(УК-4)-1	Переводить академические тексты (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т.д.) с иностранного языка или на иностранный язык – РО-3
Получать и сообщать информацию на иностранном языке в устной и письменной форме, выступать с публичными докладами и сообщениями, готовить презентацию по определенной теме изучаемого блока; адекватно выражать свои идеи в письменном и устном виде, используя различные способы коммуникации – У(УК-4)-2	Представлять себя, свой вуз, регион, страну на иностранном языке, применяя на практике различные виды монологических и диалогических высказываний в устной и письменной речи на иностранном языке; адекватно выражать свои идеи в письменном и устном виде, используя различные способы коммуникации – РО-4
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками чтения текстов на иностранном языке, основными способами коммуникации в устной и письменной формах в области профессиональной деятельности – В(УК-4)-1	Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации – РО-5

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Методами перевода текстов по профессиональной тематике, способами коммуникации в устной и письменной формах для общения на профессиональные темы, в том числе в форме публичных докладов, сообщений, дискуссий – В(УК-4)-2	Навыками технического межъязыкового перевода со словарём в области профессиональной деятельности; основными навыками разговорной речи на иностранном языке, с учётом коммуникативных единиц, речевых моделей, языковых средств, необходимых для осуществления эффективного общения в профессиональной сфере на иностранном языке – РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Иностранный язык» 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 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 96 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 (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.	Введение: особенности перевода научно-технической литературы по профилю подготовки. Специальная лексика. Unité 1. Текст: Connaître les énergies. Грамматика: Ограничительный оборот ne… que. Participe passé. Proposition participe absolue.	-	10	-	-	-	10	**20**
2.	Unité 2. Текст: De quel bois se chauffent les Français?. Грамматика: Formation des adverbes. Degrés de comparaison des adjectives et des adverbes.	-	12	-	-	-	12	**24**

№ 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		
3.	Unité 3. Текст: Pompe à chaleur. Грамматика: Tournures impersonnelles. Subjonctif présent.	-	10	-	-	-	10	**20**
4.	Unité 4. Текст: Chaudières gaz à condensation. Грамматика: Pronoms démonstratifs composés. Subjonctif passé.	-	12	-	-	-	12	**24**
5.	Unité 5. Текст: Climatisation. Грамматика: Les verbes avec le préfixe re-.	-	10	-	-	-	10	**20**
Промежуточная аттестация по части 1		Зачет						
ИТОГО по части 1		-	**54**	-	-	-	**54**	**108**
Часть 2								
6.	Unité 6. Изучение правил составления научной презентации, доклада, аннотации, тезисов.		6				6	**12**
7.	Unité 7. Введение в деловой французский язык. Текст: Entreprises. Грамматика: Abbreviations. Termes professionnels. Nombres.		12				6	**18**
8.	Unité 8. Правила написания деловой корреспонденции на французском языке. Текст: Correspondance commerciale. Грамматика: Tournures impersonnelles. Participes présent, passé, passé composé. Subjonctif вежливости.Conditionnel.		12				6	**18**
9.	Unité 9. Текст: Comment rédiger son CV. Грамматика: Gérondif. Forme passive.		6				6	**12**
10.	Unité 10. Текст: Comment rédiger sa lettre de motivation. Грамматика: Formes impersonnelles du verbe.		6				6	**12**
Промежуточная аттестация по части 2		Экзамен						**36**
ИТОГО по части 2		-	**42**	-	-	-	**30**	**108**
ИТОГО по дисциплине		-	**96**	-	-	-	**84**	**216**

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекции не предусмотрены.

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	Введение: особенности перевода научно-технической литературы по профилю подготовки. Специальная лексика. Чтение, перевод текста к разделу 1.	РО-1, РО-2
	Изучение темы «Аннотирование». Шаг 1: Виды аннотаций. Структура аннотаций. Ключевые слова	РО-2, РО-3, РО-4, РО-5
	Изучение темы «Аннотирование». Шаг 2: Написание развернутой аннотации к тексту.	РО-2, РО-3, РО-4, РО-5
	Выполнение лексических и грамматических упражнений к разделу 1.	РО-2, РО-3, РО-4, РО-5
	Выполнение проверочной работы к разделу 1.	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
2.	Чтение, перевод текста к разделу 2.	РО-1, РО-2
	Написание развернутой аннотации к тексту.	РО-2, РО-3, РО-4, РО-5
	Выполнение лексических и грамматических упражнений к разделу.	РО-2, РО-3, РО-4, РО-5
	Чтение и перевод дополнительных текстов.	РО-2, РО-3, РО-4, РО-5
	Чтение и перевод дополнительных текстов.	РО-2, РО-3, РО-4, РО-5
	Контрольная работа.	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
3.	Чтение, перевод текста к разделу 3.	РО-1, РО-2
	Написание развернутой аннотации к тексту.	РО-1, РО-2
	Выполнение лексических и грамматических упражнений к разделу.	РО-2, РО-3, РО-4, РО-5
	Чтение и перевод дополнительных текстов.	РО-2, РО-3, РО-4, РО-5
	Выполнение проверочной работы к разделу 3.	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
4.	Чтение, перевод текста к разделу 4.	РО-1, РО-2
	Написание развернутой аннотации к тексту.	РО-2, РО-3, РО-4, РО-5
	Выполнение лексических и грамматических упражнений к разделу.	РО-2, РО-3, РО-4, РО-5
	Чтение и перевод дополнительных текстов.	РО-2, РО-3, РО-4, РО-5
	Чтение и перевод дополнительных текстов.	РО-2, РО-3, РО-4, РО-5
	Контрольная работа.	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
5.	Чтение, перевод текста к разделу 5.	РО-1, РО-2
	Написание развернутой аннотации к тексту.	РО-2, РО-3, РО-4, РО-5

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
	Выполнение лексических и грамматических упражнений к разделу.	РО-2, РО-3, РО-4, РО-5
	Чтение и перевод дополнительных текстов.	РО-2, РО-3, РО-4, РО-5
	Выполнение проверочной работы к разделу 5.	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
Часть 2		
6.	Знакомство с основными правилами подготовки мультимедийных научных презентаций.	РО-3, РО-4, РО-5
	Знакомство с основными правилами подготовки научного доклада.	РО-3, РО-4, РО-5
	Знакомство с основными правилами подготовки тезисов и аннотации научной статьи.	РО-3, РО-4, РО-5
7.	Чтение, перевод текста к разделу 7.	РО-1, РО-2
	Написание развернутой аннотации текста.	РО-2, РО-3, РО-4, РО-5
	Выполнение лексических и грамматических упражнений раздела 7.	РО-2, РО-3, РО-4, РО-5
	Чтение и перевод дополнительных текстов.	РО-2, РО-3, РО-4, РО-5
	Деловая игра ««On parle affaires».	РО-2, РО-3, РО-4, РО-5
	Контрольная работа.	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
8.	Особенности стиля делового письма. Макет делового письма.	РО-1, РО-2
	Клише для начала письма, продолжения, завершения, благодарности, претензии, отсылки к предыдущей корреспонденции и т.п.	РО-2, РО-3, РО-4, РО-5
	Анализ основных структур и моделей делового письма.	РО-2, РО-3, РО-4, РО-5
	Выполнение упражнений к разделу «Correspondance commerciale».	РО-2, РО-3, РО-4, РО-5
	Написание основных видов деловых писем.	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Контрольная работа.	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
9.	Рекомендации по составлению резюме на французском языке.	РО-1, РО-2
	Основные ошибки при составлении резюме. Анализ готовых резюме.	РО-2, РО-3, РО-4, РО-5
	Написание собственного резюме.	РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
10.	Рекомендации по составлению мотивационного письма на французском языке.	РО-1, РО-2
	Основные ошибки при составлении мотивационного письма. Анализ готовых мотивационных писем.	РО-2, РО-3, РО-4, РО-5
	Написание собственного мотивационного письма.	РО-3, РО-4, РО-5, РО-6

3.3.2. 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
Часть 1		
1	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Подготовка к практическим занятиям	
2.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Подготовка к практическим занятиям	
3.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Подготовка к практическим занятиям	
4.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Подготовка к практическим занятиям	
5.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Подготовка к практическим занятиям	
Часть 2		
6.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Подготовка к практическим занятиям	
7.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Подготовка к практическим занятиям	
8.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Подготовка к практическим занятиям	
9.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Подготовка к практическим занятиям	
10.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Подготовка к практическим занятиям	

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 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.	Шумакова, Алла Петровна. Французский язык в профессиональной сфере [Электронный ресурс]: учебное пособие для магистрантов технических специальностей / А. П. Шумакова, Е. А. Гудкова ; 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://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2017101210443013100002736461	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
2.	Мелихова, Галина Сергеевна. Французский язык для делового общения: учебное пособие [для вузов] / Г. С. Мелихова.—3-е изд., перераб и доп.—М.: ЮРАЙТ, 2011.—288 с.—(Основы наук).—ISBN 978-5-9916-0959-3	Библио-тека ИГЭУ	18
3.	Змеёва, Татьяна Егоровна. Французский язык для экономистов: учебник для бакалавров / Т. Е. Змеёва, М.С. Левина ; Высшая школа экономики. Национальный исследовательский университет.—Москва: Юрайт, 2015.—493 с..—(Бакалавр. Базовый курс).—ISBN 978-5-9916-2327-8	Библио-тека ИГЭУ	15
4.	Шумакова, Алла Петровна. Рекомендации по подготовке к сдаче экзамена по французскому языку для поступающих и обучающихся в аспирантуре [Электронный ресурс] / А. П. Шумакова, М. В. Филатова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. русского и французского языков ; ред. А. Ю. Григорян, Е. А. Наумова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2016.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.— https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2017011110444429400000749606	ЭБС «Book on Lime»	Элек-тронный ресурс

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Попова, Ирина Николаевна. Грамматика французского языка. Практический курс. Le français: [учебник для вузов] / И. Н. Попова, Ж. А. Казакова.—Изд. 10-е, стер.—М.: Nestor akademic publishers, 2001.—480 с.—ISBN 5-901074-13-0.	Библио-тека ИГЭУ	2

6.3. 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*	*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)*

№	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. Введение: особенности перевода научно-технической литературы по профилю подготовки. Специальная лексика. Unité 1. Connaître les énergies		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Работа с политехническим словарем	Усвоение учебного материала, отработанного на занятиях с преподавателем и выполнение дополнительных заданий по пройденным темам. Работа с текстом. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям	Повторение материала, связанного со снятием трудностей при переводе сложных технических терминов, аббревиатур и пр. Повторение ограничительного оборота ne… que. Participe passé. Proposition participe absolue.	
Раздел 2. Unité 2. De quel bois se chauffent les Français?		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Работа с политехническим словарем	Усвоение лексико-грамматического материала, отработанного на занятиях с преподавателем и выполнение дополнительных заданий по пройденным темам. Работа с текстом. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям	Повторение Formation des adverbes. Degrés de comparaison des adjectives et des adverbes.	
Раздел 3. Unité 3. Pompe à chaleur		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Работа с разными типами терминологических словарей.	Усвоение лексико-грамматического материала, отработанного на занятиях с преподавателем и выполнение дополнительных заданий по пройденным темам. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.
Подготовка к практическим занятиям	Повторение Tournures impersonnelles. Subjonctif présent.	
Раздел 4. Unité 4. Chaudières gaz à condensation		
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 лексико-грамматического материала, отработанного на занятиях с преподавателем и выполнение дополнительных заданий по пройденным темам. Работа с текстом. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям	Повторение Pronoms démonstratifs composés. Subjonctif passé.	

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 5. Unité 5. Climatisation		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Поиск терминов в словаре, чтение и перевод текстов технической направленности для их обсуждения на групповом занятии с преподавателем	Перевод текстов технической направленности, выполнение упражнений по пройденной грамматической теме. Работа с текстом. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям	Повторение глаголов с приставкой – re.	
Раздел 6. Профессионально-деловое общение: правила написания деловой корреспонденции на иностранном языке.		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Подготовка презентации и повторение требований к ее выполнению. Подбор материала для презентации, составление плана. Работа с текстовыми файлами, таблицами, диаграммами и пр.	Составление презентации по теме диссертационного исследования. Подготовка доклада и тезисов для научной конференции. Работа с текстом. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям	Знакомство с принципами составления доклада, аннотации, тезисов.	
Подготовка к практическим занятиям	Повторение пройденного материала.	
Раздел 7. Unité 7. Entreprises		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перевод текстов и проверка навыков пользования экономическим словарем для успешного поиска нужного значения.	Перевод текстов экономической направленности, выполнение упражнений по пройденной теме. Работа с текстом. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям	Повторение Abbreviations. Termes professionnels. Nombres.	Работа над изучением грамматических тем раздела. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям	Повторение пройденного материала.	Выполнение тестов по пройденному грамматическому и лексическому материалам.
Раздел 8. Unité 8. Correspondance commerciale		
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	Перевод деловых писем, выполнение упражнений по пройденной теме. Работа с текстом. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям	Tournures impersonnelles. Participes présent, passé, passé composé. Subjonctif вежливости.Conditionnel.	Работа над изучением грамматического материала раздела. Выполнение лексико-грамматических переводов и упражнений по теме.
Подготовка к практическим занятиям	Повторение пройденного материала.	Выполнение тестов и лексико-грамматических переводов по пройденному материалу.
Раздел 9. Unité 9. Comment rédiger son CV		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перевод резюме и составление собственного резюме.	Перевод готовых резюме, выполнение упражнений по пройденной теме. Работа с текстом. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Подготовка к практическим занятиям	Gérondif. Forme passive.	Изучение грамматических тем раздела. Выполнение грамматическмх упражнений, направленных на закрепление языкового материала.
Подготовка к практическим занятиям	Повторение пройденного материала.	Написание резюме.
Раздел 10. Unité 10. Comment rédiger sa lettre de motivation		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перевод мотивационных писем	Выполнение упражнений по пройденной теме. Работа с текстом. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям	Formes impersonnelles du verbe.	Изучение грамматических тем раздела. Выполнение грамматическмх упражнений, направленных на закрепление языкового материала.
Подготовка к практическим занятиям	Повторение пройденного материала.	Выполнение тестов и лексико-грамматических переводов по пройденному материалу.

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 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	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы).
2.	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

«ТЕОРИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ»

Уровень высшего образования	**Магистратура**
Направление подготовки	**13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника**
Направленность (профиль) образовательной программы	**Тепловые электрические станции**
Форма обучения	**Очная**
Кафедра-разработчик РПД	**Информационных технологий**

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

Целью освоения дисциплины является получение теоретических знаний и практических навыков в области методов и средств принятия решений в условиях риска и неопределенности; информационного обеспечения принятия решений с использованием методов искусственного интеллекта и машинного обучения. Программа предусматривает исследование специальных ситуационных примеров, а также изучение типовых программных средств анализа данных.

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-1 – способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
процедуры анализа проблемной ситуации, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения – З(УК-1)-1	РО1 – основные направления исследований в области поддержки принятия управленческих решений; РО2 – методы исследования и контроля качества продукции; РО3 – возможности применения базового набора математических методов к анализу задач принятия решений различных классов; РО4 – методы анализа надежности
УМЕТЬ	УМЕЕТ
вырабатывать стратегию решения поставленной задачи – У(УК-1)-1	РО5 – адаптировать современных информационно-коммуникационные технологии к анализу задач принятия управленческих решений различных классов (составлять математическую модель решаемой задачи, определять ограничения, формировать критерии оценка альтернатив, осуществлять поиск решения)
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками формирования возможных вариантов решения задач – В(УК-1)-1	РО6 – способностью анализировать варианты и принимать решения для обеспечения пригодности производственных процессов
ОПК-1 – способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
методы планирования исследования – З(ОПК-1)-1	РО7 – методы и приемы научного исследования с помощью промышленного эксперимента РО8 – методы планирование и обработка полного факторного эксперимента
критерии оценки результатов исследования – З(ОПК-1)-2	РО9 – критерии оценка результатов исследования, методы свертки локальных критериев
УМЕТЬ	УМЕЕТ
анализировать содержание научно-технической проблемы в области профессиональной деятельности и на этой основе формулировать цели и задачи исследования, выбирать методы и средства их достижения – У(ОПК-1)-1	РО10 – применять базовый набор методов исследований к анализу проблемных ситуаций, связанных с принятием управленческих решений и на основе анализа формулировать цели и задачи исследования, выбирать методы и средства их достижения РО11 – применять методы и средства принятия решений в условиях неопределенности с использованием анализа надежности
выбирать критерии оценки результатов исследования – У(ОПК-1)-2	РО12 – формировать критерии оценки результатов исследования

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками постановки цели и задач исследования, определения приоритетов в решении поставленных задач – В(ОПК-1)-1	РО13 – способностью постановки цели и задач исследования, определения приоритетов в решении поставленных задач
навыками выбора критериев оценки результатов исследования – В(ОПК-1)-2	РО14 – способностью формировать критерии оценки альтернатив решения задач различных классов

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Теория принятия решений» относится к дисциплинам обязательной часть 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 4 зачетные единицы, 144 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, 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	Теоретические основы разработки управленческого решения. Классификация методов принятия решений	6					20	26
2	Математические методы принятия решений в хозяйственной деятельности предприятий	24	14				44	82
Промежуточная аттестация		**экзамен**						**36**
ИТОГО по дисциплине		**30**	**14**				**64**	**144**

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Основные составляющие принятия решений. Качество и эффективность управленческих решений. Системы поддержки принятия решений. Классификации СППР. Классификация управленческих решений. Системный подход в принятии решений. Характеристика основных этапов процесса принятия решений. Условия неопределенности и риска.	РО1, РО3
1	Общая классификация методов принятия решений. Классификация методов принятия решений по различным этапам принятия управленческих решений. Характеристика методов принятия решений по способу анализа информации.	РО7, РО8
2	Промышленный эксперимент. Построение статистических регрессионных моделей: Планирование полного факторного эксперимента и его обработка. Построение множественной регрессионной модели при дублировании опытов. Принятие решений об оптимизации производственного процесса.	РО7, РО8,РО9
2	Контроль качества продукции. Построение и анализ карт Шухарта. Принятие решений о браке. Операционные характеристики. Принятие решений о пригодности процесса.	РО2, РО9
2	Анализ надежности. Распределение Вейбула. Цензурированные наблюдения. Анализ выживаемости. Множительные оценки Каплана-Мейера.	РО4
2	Анализ риска принятия решений.	РО9

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование семинара	Планируемые результаты обучения
2	Постановка задачи Промышленный эксперимент. Планирование полного факторного эксперимента. Построения множественной регрессионной модели. Принятие решений об оптимизации состава смеси.	РО1, РО2, РО5, РО7,РО8,РО10
2	Постановка задачи Контроль качества. Принятие решения о браке продукции. Принятие решения о пригодности производственного процесса.	РО2, РО5, РО6, РО9,РО12
2	Постановка задачи Анализ надежности. Принятие решения о надежности двух изделий/ (методов обработки). Принятие решения о сроках гарантийного обслуживания/ планового ремонта.	РО4, РО5, РО6, РО11, РО12,РО14
2	Постановка задачи Анализ риска принятия решений. Принятие решений о информационной безопасности на основе анализа рисков угроз.	РО3, РО6, РО11- РО13

3.3.2. Лабораторные работы

Не предусмотрены.

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

Не предусмотрены.

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Подготовка к лекционным занятиям: чтение конспектов лекций и дополнительной литературы	РО1, РО3
2	Подготовка к лекционным занятиям: чтение конспектов лекций и дополнительной литературы	РО2, РО3, РО4, РО8 - РО11
	Подготовка к практическим работам.	РО2-РО7, РО10-РО14
	Выполнение индивидуальных творческих заданий.	РО2-РО8, РО10-РО14

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	Баллод, Б. А. Методы и алгоритмы принятия решений в экономике: [учебное пособие для вузов] / Б. А. Баллод, Н. Н. Елизарова.– М.: Финансы и статистика: ИНФРА-М, 2009.– 224 с: ил.– ISBN 978-5-279-03377-5.– ISBN 978-5-16-003674-8	Фонд библиотеки ИГЭУ	99
2	Баллод, Б.А. Методы и алгоритмы принятия решений в экономике : учебное пособие / Б.А. Баллод, Н.Н. Елизарова. – 2-е изд., перераб. – Санкт-Петербург : Лань, 2018. – 272 с. – ISBN 978-5-8114-3132-8. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. – URL: https://e.lanbook.com/book/108325	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Елизарова, Н. Н. Математические методы принятия решений [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.Н. Елизарова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".– Электрон. данные.– Иваново: Б.и., 2014.– 200 с: ил..– Загл. с тит. экрана.– Электрон. версия печат. публикации.– Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015011616335174100000749987	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
2.	Ветошкин, А.Г. Обеспечение надежности и безопасности в техносфере : учебное пособие / А.Г. Ветошкин. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-2055-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/72975	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	ГОСТ 2.105-95 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Общие требования к текстовым документам (с Изменением N 1, с Поправками)	http://docs.cntd.ru
2	ГОСТ 7.0-99 - Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Информационно-библиотечная деятельность, библиография. Термины и определения.	
3	ГОСТ 34.003-90 - Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Термины и определения.	

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 приведены в таблице:

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел №1. Теоретические основы разработки управленческого решения		
Подготовка к лекционным занятиям: чтение конспектов лекций и дополнительной литературы	Самостоятельное изучение теоретического материала, подготовка вопросов по материалам занятий, определенных тематикой раздела. Ответы на контрольные вопросы, изложенные в [1] в соответствии с темой лекции	Конспекты лекций, Основная литература [1, гл.1], [2, гл.2], Контрольные вопросы [2, с.46, с.70]
Раздел №2. Математические методы принятия решений в хозяйственной деятельности предприятий		
Подготовка к лекционным занятиям: чтение конспектов лекций и дополнительной литературы	Самостоятельное изучение теоретического материала, подготовка вопросов по материалам занятий, определенных тематикой раздела.	Конспекты лекций, Основная литература [1, гл.2-4], [2, гл.8-9],
Подготовка к практическим занятиям и индивидуальным творческим заданиям: изучение дополнительной литературы.	Закрепление материала лекционных занятий, определенных тематикой раздела. 1) Промышленный эксперимент 2) Контроль качества продукции 3) Анализ надежности 4) Анализ риска принятия решений	 Дополнительная литература [1] Дополнительная литература [2] Дополнительная литература [2] Дополнительная литература [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;

– организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;

– использование специализированного программного обеспечения

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	Deductor Academic аналитическая платформа	Свободно распространяемое программное обеспечение (бесплатная версия предназначенная только для образовательных целей).

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, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
4	Лаборатория «Лаборатория компьютерных и информационных технологий» для проведения занятий семинарского типа (Б-319)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютеры с подключением к сети «Интернет», с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, объединенные в локально-вычислительную сеть с доступом к сетевым ресурсам кафедры информационных технологий
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
«Проектный менеджмент»

Уровень высшего образования	Магистратура
Направление подготовки	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Тепловые электрические станции
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик РПД	Экономики и организации предприятия

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

Целями освоения дисциплины «Проектный менеджмент» являются: получение систематизированных знаний о ключевых понятиях теории управления проектами, методах и инструментах планирования, организации и контроля реализации проекта, специфических особенностях управления проектами в теплоэнергетике, формирование умений и навыков применения методов и инструментов для научно-исследовательской деятельности в области анализа экономической эффективности инновационных проектных решения в теплоэнергетике, приобретение практических навыков оценки эффективности инвестиционных проектов в теплоэнергетике.

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-2 - способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Принципы и методы управления проектами на всех этапах жизненного цикла – З(УК-2)-1	Принципы, методы и инструменты управления проектами на всех этапах его жизненного цикла, специфические особенности и методы управления проектами в теплоэнергетике – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Выбирать методы и инструменты управления проектами на всех этапах жизненного цикла – У(УК-2)-1	Обладает навыками поиска методов и инструментов формирования и анализа исходной информации по разработке концепции проекта и его инициации, оценке эффективности этапов реализации проекта на всех этапах его жизненного цикла, выявления, оценки и управления рисками проектов в сфере теплоэнергетики – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками управления проектами на всех этапах жизненного цикла – В(УК-2)-1	Применяет современные методы разработки концепции проекта и его инициации, оценки эффективности этапов реализации проекта на всех этапах его жизненного цикла, принятия управленческих решений по координации этапов реализации проекта, выявления, оценки и управления рисками проектов в сфере теплоэнергетики – РО-3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Проектный менеджмент» 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 3 зачетных единицы, 108 часов, из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 39 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.	Основные понятия теории управления проектами	1	2		2	0,25	5	10,25
2.	Разработка концепции проекта и его инициация	1	2		2	0,25	5	10,25
3.	Календарно-ресурсное планирование проекта	2	4		2	0,25	5	13,25
4.	Реализация проекта и контроль	2	2		1	-	5	10
5.	Завершение проекта	2	2		1	-	6	11
6.	Специфика управления проектами в теплоэнергетике	2	2		6	0,25	7	17,25
Промежуточная аттестация		**экзамен**						**36**
ИТОГО по дисциплине		**10**	**14**	**0**	**14**	**1**	**33**	**108**

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	**Основные понятия теории управления проектами**. Отличие проекта от производственной системы. Разновидности определений термина «проект». Сущность управления проектами. Группы процессов управления проектами.	РО-1
2	**Разработка концепции проекта и его инициация**. Источники информации и анализ потребности в проекте**.** Исследование инвестиционных возможностей и перспектив. Определение целей и задач проекта. Разработка концепций по отдельным подсистемам управления проектом.	РО-1
3	**Календарно-ресурсное планирование проекта.** Линейные графики реализации проекта. Сетевые методы планирования и управления проектами. Создание ресурсной модели проекта.	РО-2
4	**Реализация проекта и контроль.** Организационная структура проекта. Модели оценки степени достижения цели этапов реализации проекта.	РО-2
5	**Завершение проекта.** Сценарии процессов завершения проекта. Процедуры и операции завершения проекта. Требования к проведению эксплуатационных испытаний. Требования по оформлению отчета по реализации проекта.	РО-2
6	**Специфика управления проектами в теплоэнергетике.** Особенности, содержание и сущность энергоинжиниринговых услуг. Современное состояние российского рынка энергоинжиниринговых услуг. Системы управления энергоинжиниринговыми компаниями. Особенности EPC и EPCM контрактов в теплоэнергетике.	РО-1

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Сбор материалов и подготовка научных докладов по теме: «Анализ внешней и внутренней среды проекта» Презентация докладов. Участие в дискуссии.	РО-2, РО-3
2	Сбор материалов и подготовка аналитических записок по теме: «Инициация бизнес-идеи и разработка концепции проекта». Презентация аналитических записок.	РО-2, РО-3
3	Сбор материалов и подготовка научных докладов по теме: «Методы оценки стоимости проектов». Презентация докладов. Участие в дискуссии.	РО-2, РО-3
	Практики решения задач и проблемных ситуаций по сетевым методам планирования и управления проектами.	РО-2, РО-3
4	Практики решения задач и проблемных ситуаций по определению степени достижения целей этапов реализации проекта.	РО-2, РО-3
5	Практики решения задач и проблемных ситуаций по оценке экономической эффективности реализации проекта.	РО-2, РО-3
6	Практики решения задач и проблемных ситуаций по анализу эффективности инвестиционных решений в электроэнергетике.	РО-2, РО-3

3.3.2. Лабораторные работы

Не предусмотрены.

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

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Курсовое проектирование (групповые консультации)	Контроль самостоятельной работы (индивидуальные консультации, включая прием курсовой работы / защиту курсового проекта)	Планируемые результаты обучения
1	Выбор и обоснование темы курсовой работы, научной новизны и степени разработанности темы в литературе, цели, объект и предмет исследования, постановка задач	+	+	РО-3
2	Обзор теоретико-методического материала по теме исследования	+	+	РО-3
3-5	Характеристика объекта исследования, аналитический обзор методов и моделей оценки проектных решений по формированию структуры проекта и управлению процессом реализации проекта, написание первой главы	+	+	РО-3
6	Написание второй главы курсовой работы с апробацией методов и показателей, выводов по главам, заключения, списка используемой литературы, оформление приложений, доклада и электронной презентации	+	+	РО-3

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-3
	Выполнение курсовой работы	РО-3
2	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2
	Подготовка к практическим занятиям	РО-3
	Выполнение курсовой работы	РО-3
3	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2
	Подготовка к практическим занятиям	РО-3
	Выполнение курсовой работы	РО-3
4	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2
	Подготовка к практическим занятиям	РО-3
	Выполнение курсовой работы	РО-3
5	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2
	Подготовка к практическим занятиям	РО-3
	Выполнение курсовой работы	РО-3
6	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2
	Подготовка к практическим занятиям	РО-3
	Выполнение курсовой работы	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 соответствии с принятой в ИГЭУ системой "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.	Управление проектами : учебник / В.Н. Островская, Г.В. Воронцова, О.Н. Момотова [и др.]. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-4043-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/114700 . — Режим доступа: для авториз. пользователей	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
2.	Раева, Татьяна Дмитриевна. Управление проектами [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т. Д. Раева ; 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/2016121309535447700000743625	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Макашина, Ольга Владиленовна. Проектное финансирование [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / О. В. Макашина, М. А. Чистилина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2014.—64 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014102413184976800000744210	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
2.	Гвоздева, Татьяна Вадимовна. Управление проектами информационных систем: планирование проекта: лабораторный практикум / Т. В. Гвоздева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2013.—128 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	85

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 приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Основные понятия теории управления проектами		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с основными понятиями теории управления проектами.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с основными понятиями теории управления проектами.	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 основными понятиями теории управления проектами.	Самостоятельное выполнение заданий, подготовка презентаций и докладов Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Выполнение курсовой работы	Выбор и обоснование темы, научной новизны и степени разработанности в литературе, цели, объекта и предмета исследования, постановка задач	Самостоятельное написание текста и выполнение расчетов, оформление элементов курсовой работы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.2.2]
Раздел 2. Разработка концепции проекта и его инициация		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с разработкой концепции проекта и его инициацией.	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 разработкой концепции проекта и его инициацией	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 разработкой концепции проекта и его инициацией	Самостоятельное выполнение заданий, подготовка презентаций и докладов Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Выполнение курсовой работы	Обзор теоретико-методического материала по теме исследования и написание первой главы	Работа с научно-методической литературой, электронными ресурсами [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.2.2]
Раздел 3. Календарно-ресурсное планирование проекта		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с календарно-ресурсным планированием проекта.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с календарно-ресурсным планированием проекта.	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 календарно-ресурсным планированием проекта.	Самостоятельное выполнение заданий, подготовка презентаций и докладов Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Выполнение курсовой работы	Характеристика объекта исследования, методов и моделей оценки проектных решений по формированию структуры проекта и управлению процессом реализации проекта, написание первой главы	Работа с электронными ресурсами объекта исследования, анализ состояния объекта, разработка проектных решений и КРП [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.2.2]
Раздел 4. Реализация проекта и контроль		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с реализацией проекта и контролем.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с реализацией проекта и контролем.	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 реализацией проекта и контролем.	Самостоятельное выполнение заданий, подготовка презентаций и докладов Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Выполнение курсовой работы	Характеристика объекта исследования, методов и моделей оценки проектных решений по формированию структуры проекта и управлению процессом реализации проекта, написание первой главы	Работа с электронными ресурсами объекта исследования, анализ состояния объекта, разработка проектных решений и КРП [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.2.2]
Раздел 5. Завершение проекта		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с завершением проекта.	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 завершением проекта.	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 завершением проекта.	Самостоятельное выполнение заданий, подготовка презентаций и докладов Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Выполнение курсовой работы	Характеристика объекта исследования, методов и моделей оценки проектных решений по формированию структуры проекта и управлению процессом реализации проекта, написание первой главы	Работа с электронными ресурсами объекта исследования, анализ состояния объекта, разработка проектных решений и КРП [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.2.2]
Раздел 6. Специфика управления проектами в теплоэнергетике		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные со спецификой управления проектами в электроэнергетике.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные со спецификой управления проектами в электроэнергетике.	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 со спецификой управления проектами в электроэнергетике.	Самостоятельное выполнение заданий, подготовка презентаций и докладов Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Выполнение курсовой работы	Написание выводов по главам, заключения, списка используемой литературы, оформление приложений, доклада и электронной презентации	Подготовка к защите самостоятельной работы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.2.2]

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;

– 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. 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.	Компьютерная лаборатория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации (А-347, А-348, А-415)	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

«ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ИНЖЕНЕРНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ»

Уровень высшего образования	Магистратура
Направление подготовки	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Тепловые электрические станции
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Прикладной математики

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

Целями освоения дисциплины являются формирование у обучающихся общей культуры ведения инженерных исследований, в том числе о специфике объектов инженерных исследований, типовых методах теоретического и экспериментального прикладного исследования детерминированных и случайных процессов в технике и технологии.

Планируемые результаты обучения 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 формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Методы планирования исследования – З(ОПК-1)-1. Критерии оценки результатов исследования – З(ОПК-1)-2	Классификацию, логику и этапы построения математических моделей, методы планирования исследования. Модели черного, серого и белого ящика. Модели, описываемые обыкновенными дифференциальными уравнениями, уравнениями в частных производных и модели случайных процессов. Методы аналитического и численного решения этих уравнений. Численные эксперименты на моделях и критерии оценки их результатов – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Анализировать содержание научно-технической проблемы в области профессиональной деятельности и на этой основе формулировать цели и задачи исследования, выбирать методы и средства их достижения – У(ОПК-1)-1. Выбирать критерии оценки результатов исследования – У(ОПК-1)-2	На основе анализа содержания научно-технической проблемы в области профессиональной деятельности обосновать выбор модели для описания конкретных инженерных систем, построить модель в терминах математических уравнений, выбрать метод их решения, на основе модели выполнить численные эксперименты, обобщить, оценить и представить их результаты – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками постановки цели и задач исследования, определения приоритетов в решении поставленных задач – В(ОПК-1)-1. Навыками выбора критериев оценки результатов исследования – В(ОПК-1)-2	Техникой математического моделирования инженерных систем, анализом, обобщением, оценкой и представлением результатов, постановкой цели и задач идентификации параметров моделей – РО-3
ОПК-2: способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Характерные для области профессиональной деятельности методы теоретического и экспериментального исследования – З(ОПК-2)-1. Критерии оценки результатов теоретического и экспериментального исследования – З(ОПК-2)-2	Характерные для области профессиональной деятельности методы экспериментального исследования. Виды задач экспериментального исследования. Использование теории вероятностей и математической статистики в инженерном исследовании. Теория погрешностей и практика их оценки. Основы математического анализа результатов экспериментальных исследований – РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Выбирать методы теоретического и экспериментального исследования с учетом специфики конкретных задач в области профессиональной деятельности – У(ОПК-2)-1. Оценивать, анализировать и представлять результаты исследований – У(ОПК-2)-2	Выбирать методы теоретического и экспериментального исследования с учетом специфики конкретных задач в области профессиональной деятельности, планировать научный эксперимент по известным методикам, подбирать экспериментальное оборудование, оценивать погрешности экспериментальных результатов, выполнять их регрессионный анализ, представлять результаты экспериментов, апробировать в моделях результаты их и – РО-5

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками выбора методов теоретического и экспериментального исследования для решения конкретных задач в области профессиональной деятельности – В(ОПК-2)-1. Навыками оценки, анализа и представления результатов исследований – В(ОПК-2)-2	Навыками выбора методов теоретического и экспериментального исследования для решения конкретных задач в области профессиональной деятельности, методикой и планированием эксперимента, регрессионным анализом результатов, техникой экспериментального исследования, обработкой, оценкой, анализом и оформлением результатов научного исследования – РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Теория и практика инженерного исследования» 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 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 88 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 (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 «Теоретические методы в инженерных исследованиях»								
1	Виды и задачи математического моделирования. Модели на основе обыкновенных дифференциальных уравнений.	6	8				14	28
2	Модели на основе уравнений в частных производных.	10	12				20	42
3	Случайные процессы. Введение в теорию цепей Маркова и ее инженерные приложения.	8	8				22	38
Промежуточная аттестация по части 1		Зачет						
ИТОГО по части 1		**24**	**28**				**56**	**108**

№ 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 2 «Экспериментальные методы в инженерных исследованиях»								
4	Роль эксперимента в научном познании. Виды задач экспериментального исследования. Планирование эксперимента.	6	2				10	18
5	Основы математического анализа результатов экспериментальных исследований.	8	6				10	24
6	Регрессионный анализ и полный факторный эксперимент. Техника экспериментального исследования. Обработка и оформление результатов научного исследования.	8	6				25	39
	Промежуточная аттестация по части 2	Экзамен						**27**
	ИТОГО по части 2	**22**	**14**				**45**	**108**
	ИТОГО по дисциплине	**46**	**42**				**101**	**216**

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	1. Спектр задач инженерного исследования. Математическое моделирование как инструмент инженерного исследования. Модели на основе обыкновенных дифференциальных уравнений. 2. Моделирование динамических систем с одной степенью свободы. Аналитические и численные методы. 3. Моделирование динамических систем с несколькими степенями свободы. Аналитические и численные методы. Проблема параметрической идентификации.	РО-1 РО-2
2	1. Системы с распределенными параметрами. Модели на основе уравнений с частными производными. Их классификация. 2. Уравнение теплопроводности и диффузии. Краевые и начальные условия. Метод Фурье. Характеристики процесса. 3. Волновое уравнение. Краевые и начальные условия. Метод Фурье. Анализ гармоник. 4. Уравнение Лапласа. Предельные условия. Задачи Дирихле, Неймана и смешанные. 5. Численные методы для уравнений с частными производными.	РО-1 РО-2

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
3	1. Введение в теорию цепей Маркова. Задача о пьяном матросе. Вектор состояния и матрица переходных вероятностей. 2. Асимптотическое распределение вероятностей. Цепь Маркова и процесс диффузии. Распределение времени пребывания и среднее время пребывания. 3. Цепь с порождением вероятности. Численное моделирование процессов в цепи и ее характеристик. Метод трассеров. 4. Обзорная лекция по части 1.	РО-1 РО-2
Часть 2		
4	1. Экспериментальные исследования. Роль эксперимента в научном познании. Классификация целей экспериментального исследования. 2. Планирование эксперимента. Использование теории подобия. 3. Техника экспериментального исследования.	РО-4 РО-5
5	1. Использование теории вероятностей и математической статистики в инженерном исследовании. 2. Теория погрешностей и практика их оценки. 3. Формирование критериев подобия. 4. Основы математического анализа результатов экспериментальных исследований.	РО-4 РО-5
6	1. Регрессионный анализ и полный факторный эксперимент. 2. Критериальный анализ. 3. Обработка и оформление результатов научного исследования. 4. Обзорная лекция по части 2.	РО-4 РО-5

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	Модели на основе обыкновенных дифференциальных уравнений. Параметрическая идентификация.	РО-2, РО-3
	Моделирование динамических систем с одной степенью свободы. Аналитические и численные методы	
	Моделирование колебательных процессов. Автоколебания.	
	Моделирование динамических систем с несколькими степенями свободы. Аналитические и численные методы.	
2	Работа с параболическими уравнениями методом Фурье с граничными условиями первого рода. Распределение времени пребывания трассера на отрезке, среднее время.	РО-2, РО-3
	Компьютерное моделирование и исследование решений методом Фурье. Процедура численного решения параболического уравнения методом явной сетки при разных краевых условиях	
	Работа с решением волнового уравнения (колебания струны) методом Фурье. Исследование собственных форм, частотных спектров и резонансов.	
	Процедура численного решения гиперболического (волнового) уравнения методом явной сетки.	
	Эллиптические уравнения	
	Обзорное занятие по УМФ	
3	Выбор пространства состояний и построение матрицы переходных вероятностей для различных модификаций задачи «о пьяном матросе»	РО-2, РО-3
	Цепь Маркова и диффузионный процесс. Алгоритмизация и программирование моделирования эволюции состояния ЦМ	

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
	Обсуждение предлагаемых вариантов исследования процесса, представленного ЦМ	
	Определение асимптотического состояния эргодической ЦМ	
	Цепь Маркова и теория систем массового обслуживания	
Часть 2		
4	Построение плана эксперимента	РО-5, РО-6
5	Основные понятия теории вероятностей и математической статистики	РО-5, РО-6
	Теория погрешностей. Практика оценки.	
	Критерии подобия и их применение при обработке результатов экспериментов.	
6	Регрессионный анализ и полный факторный эксперимент. Метод наименьших квадратов.	РО-5, РО-6
	Адекватность уравнений регрессии. Критерии адекватности.	
	Сведение балансов в экспериментальном исследовании. Представление результатов экспериментального исследования.	

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
Часть 1		
1	Изучение материалов лекций и подготовка к практическим занятиям. Аналитическое и численное моделирование процессов, описываемых обыкновенными дифференциальными уравнениями (по индивидуальным заданиям)	РО-3
2	Изучение материалов лекций и подготовка к практическим занятиям. Аналитическое и численное моделирование процессов, описываемых уравнениями в частных производных (по индивидуальным заданиям)	РО-3
3	Изучение материалов лекций и подготовка к практическим занятиям. Моделирование процессов, определяемых цепью Маркова (по индивидуальным заданиям)	РО-3
Часть 2		
4	Изучение материалов лекций и подготовка к практическим занятиям. Построение плана эксперимента (по индивидуальным заданиям)	РО-6
5	Изучение материалов лекций и подготовка к практическим занятиям. Исследование распределения случайных величин на основе опытных данных (по индивидуальным заданиям)	РО-6
6	Изучение материалов лекций и подготовка к практическим занятиям. Регрессионный анализ и оценка его адекватности (по индивидуальным заданиям)	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	Теоретические основы фундаментальной подготовки инженеров-электромехаников [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. Е. Мизонов [и др.] ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. прикладной математики.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2010.—156 с.—Загл. с тит. экрана.—Режим доступа: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030423001029730700008497	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
2	Мизонов, Вадим Евгеньевич. Уравнения математической физики [Электронный 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	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
3	Баранцева, Елена Александровна. Введение в теорию цепей Маркова и ее инженерные приложения [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. А. Баранцева, В. Е. Мизонов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2010.—80 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422593676108000004555	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
4	Шувалов, Сергей Ильич. Инженерные методы обработки результатов эксперимента [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам для студентов специальности 140101 "Тепловые электрические станции" / С. И. Шувалов, А. А. Андреев ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. тепловых электрических станций ; под ред. А. В. Мошкарина.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2007.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422381043440500008029	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
5	Семенов, Б.А. Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях : учебное пособие / Б.А. Семенов. — 2-е изд., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-1392-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/5107. — Режим доступа: для авториз. пользователей	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Жуков, Павел Владимирович. Программирование и численные методы моделирования [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ / П. В. Жуков, В. П. Жуков, А. Н. Беляков ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. прикладной математики ; под ред. В. Е. Мизонова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2019.—Загл. с титул. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.— https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2019060712011451200002737884	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
2	Казаков, Юрий Борисович. Методы планирования эксперимента в электромеханике [Электронный ресурс]: методические указания по курсу лабораторных работ / Ю. Б. Казаков, А. И. Тихонов ; Министерство образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина, Каф. электромеханики ; ред. В. П. Шишкин.—Электрон. данные.—Иваново: ИГЭУ, 2001.—28 с: ил.—Загл. с экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916363981820800002362	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс

6.3. 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*	*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. Виды и задачи математического моделирования. Модели на основе обыкновенных дифференциальных уравнений		
Изучение материалов лекций и подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с решением и анализом моделей на основе обыкновенных д/у.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Литература [6.1.1, 6.2.1]
Аналитическое и численное моделирование процессов, описываемых обыкновенными дифференциальными уравнениями (по индивидуальным заданиям)	Практическая работа по построению и анализу модели на основе обыкновенного д/у.	Самостоятельное выполнение индивидуального задания по разделу 1. Самостоятельная работа в ЭИОС. [6.1.1, 6.2.1]
Раздел 2. Модели на основе уравнений в частных производных		
Изучение материалов лекций и подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с построением моделей на основе уравнений в частных производных.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекция. Литература [6.1.2]
Аналитическое и численное моделирование процессов, описываемых уравнениями в частных	Практическая работа по моделированию процессов на основе уравнений в частных производных.	Самостоятельное выполнение индивидуального задания по разделу 2. . Самостоятельная работа в ЭИОС. Литература [6.1.2]

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
производных (по индивидуальным заданиям)		
Раздел 3. Случайные процессы. Введение в теорию цепей Маркова и ее инженерные приложения		
Изучение материалов лекций и подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с построением цепных моделей и их основных операторов.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекция. Литература [6.1.3]
Моделирование процессов, определяемых цепью Маркова (по индивидуальным заданиям)	Практическая работа по моделированию процессов, описываемых теорией цепей Маркова.	Самостоятельное выполнение индивидуального задания по разделу 3. Литература [6.1.3]
Часть 2		
Раздел 4. Роль эксперимента в научном познании. Виды задач экспериментального исследования. Планирование эксперимента		
Изучение материалов лекций и подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с планированием эксперимента.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекция. Литература [6.1.5, 6.2.2]
Построение плана эксперимента (по индивидуальным заданиям)	Теория и практика планирования эксперимента.	Самостоятельное выполнение индивидуального задания по разделу 4. Литература [6.1.5, 6.2.2]
Раздел 5. Основы математического анализа результатов экспериментальных исследований.		
Изучение материалов лекций и подготовка к практическим занятиям	Математического анализа результатов экспериментальных исследований.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекция. Литература [6.1.4]
Исследование распределения случайных величин на основе опытных данных (по индивидуальным заданиям)	Математического анализа результатов экспериментальных исследований.	Самостоятельное выполнение индивидуального задания по разделу 5. Литература [6.1.4]
Раздел 6. Регрессионный анализ и полный факторный эксперимент. Техника экспериментального исследования. Обработка и оформление результатов научного исследования.		
Изучение материалов лекций и подготовка к практическим занятиям	Метод наименьших квадратов. Основные виды поддерживающих кривых.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекция. Литература [6.1.4]
Регрессионный анализ и оценка его адекватности (по индивидуальным заданиям)	Регрессионный анализа результатов экспериментальных исследований.	Самостоятельное выполнение индивидуального задания по разделу 6. Литература [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 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)
1.	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2.	Mathworks Matlab	Лицензионное программное обеспечение, используемое 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, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютер (ноутбук). Проектор. Экран
2.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского 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. Программное обеспечение – по п. 9.2
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

«ОРГАНИЗАЦИОННОЕ ПОВЕДЕНИЕ»

Уровень высшего образования	Магистратура
Направление подготовки	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Тепловые электрические станции
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 об основных концепциях и принципах организационного поведения, формирование умений работать в коллективе, осуществлять деловое общение, управлять конфликтами, приобретение практических навыков применения основных теорий мотивации, лидерства, власти, управления поведением людей в организации.

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-3: способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами – З(УК-3)-1	Называет и объясняет основные способы формирования команд, методы эффективного руководства коллективами – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Разрабатывать командную стратегию; организовывать работу коллективов; управлять коллективом; разрабатывать мероприятия по личностному, образовательному и профессиональному росту – У(УК-3)-1	Применять принципы и методы разработки командной стратегии, организовать работу коллектива, разработать мероприятия по личностному, образовательному и профессиональному росту – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Методами организации и управления коллективом, планированием его действий – В(УК-3)-1	Использует методы организации и управления коллективом, планированием его действий – РО-3
УК-5: способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Сущность, разнообразие и особенности различных культур, их соотношение и взаимосвязь – З(УК-5)-1	Называет и поясняет сущность, разнообразие и особенности различных культур, их соотношение и взаимосвязь – РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Обеспечивать и поддерживать взаимопонимание между представителями различных культур и навыки общения в мире культурного многообразия – У(УК-5)-1	Применять принципы и методы поддержки взаимопонимания между представителями различных культур и навыки общения в мире культурного многообразия – РО-5
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Способами анализа разногласий и конфликтов в межкультурной коммуникации и их разрешения – В(УК-5)-1	Навыками анализа разногласий и конфликтов в межкультурной коммуникации и их разрешения – РО-6
УК-6: способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основные принципы профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда; способы совершенствования своей деятельности на основе самооценки – З(УК-6)-1	Называет и объясняет основные принципы профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда; способы совершенствования своей деятельности на основе самооценки – РО-7

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Решать задачи собственного профессионального и личностного развития, включая задачи изменения карьерной траектории; расставлять приоритеты – У(УК-6)-1	Применять принципы и методы теории мотивации, лидерства и власти для решения задач собственного профессионального и личностного развития, включая задачи изменения карьерной траектории; расставлять приоритеты – РО-8
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками самостоятельной работы, способами управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки и принципов образования в течение всей жизни – В(УК-6)-1	Навыками самостоятельной работы, способами управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки и принципов образования в течение всей жизни – РО-9

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 зачетных единицы, 108 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, 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	Ретроспективный анализ	2					6	**8**
2	Организационная культура	2					6	**8**
3	Личность	4	2				6	**12**
4	Власть	4	2				6	**12**
5	Лидерство	4	2				8	**14**
6	Конфликт	4	2				8	**14**
7	Мотивация	2					8	**10**
8	Групповая динамика	4	2				8	**14**
9	Управление персоналом	4	4				8	**16**
	Промежуточная аттестация	Зачет						
ИТОГО по дисциплине		**30**	**14**				**64**	**108**

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	**Ретроспективный анализ.** Школа научного менеджмента. Административная школа. Школа человеческих отношений. Школа человеческих ресурсов	РО-4
2	**Организационная культура.** Основные понятия. Характеристики организационной культуры. Классификация организационной культуры. Методы формирования и изменения организационной культуры	РО-4
3	**Личность.** Типы личности. Типы темперамента. Типы характеров	РО-7
4	**Власть.** Власть и ее типы. Искусство убеждения. Переговоры	РО-1
5	**Лидерство.** Лидерство и управление. Личностный подход к лидерству. RCL-лидеры. Имидж лидера. Поведенческий подход к лидерству. Ситуационный подход к лидерству. Управление лидерством. Развитие лидерства	РО-1
6	**Конфликт.** Основные понятия. Внутриличностный конфликт, Межличностный конфликт, Конфликт между личностью и группой, Межгрупповой конфликт. Функциональный конфликт. Классификация конфликтов по типу функциональных систем	РО-1, РО-4
7	**Мотивация.** Понятие мотивации и применяемые способы мотивации. Мотивационный процесс. Теории мотивации. Демотиваторы поведения человека в организации	РО-1, РО-4, РО-7
8	**Групповая динамика.** Группы и их значимость. Формальные и неформальные группы. Командная работа	РО-1
9	**Управление персоналом.** Принципы и процессы подбора персонала. Определение потребности в персонале. Модель рабочего места. Источники подбора персонала. Особенности внутренних и внешних источников. Принципы и методы отбора персонала. Оценка персонала и планирование карьеры. Цели и методы оценки персонала. Виды карьеры	РО-1, РО-7

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
3	Тестирование : «Тип личности», «Адаптивность». Разбор типа личности по четырем известным людям (политические деятели, артисты, герои кинофильмов, книг и т.п.)	РО-5, РО-6
4	Учебный фильм «Формирование системы материального стимулирования» – ЗАО «Решение: учебное видео»	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
5	Разбор кейса «Востсиброссо»: Выбор стиля управления»	РО-9
6	Учебный фильм «Вакантное место» – ЗАО «Решение: учебное видео»	РО-2, РО-3
8	Разбор кейса «Доверяй, но проверяй»	РО-5, РО-6
9	Разработка модели рабочего места. Разбор кейса «Предприятие «Рассвет» ожидает восхода экономической жизни»	РО-8, РО-9

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 учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-4
	Работа с конспектами лекций	РО-4
2	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-4
	Работа с конспектами лекций	РО-5
3	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-7
	Работа с конспектами лекций	РО-7
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	РО-7
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-1
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-1, РО-8
6	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-4
	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	РО-1, РО-4
7	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-4, РО-7
	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4, РО-7
8	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-1, РО-2,РО-3
9	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-7
	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2, РО-3, РО-7
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	РО-1, РО-2, РО-3, 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.

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 зачтено-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	Карякин, А.М. Организационное поведение: учебное пособие / А. М. Карякин ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2005.—218 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	186
2	Карякин, А. М. Управление человеческими ресурсами: учебное пособие / А. М. Карякин, В. В. Великороссов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2012.—416 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	185
3	Карякин, А.М. Управление человеческими ресурсами [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы / А. М. Карякин, Х. А. Абдухманов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново, 2014.—56 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/reader/Book/20140324101442779051000021 48.	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	Карякин, А. М. Командная работа: основы теории и практики / А. М. Карякин, В. В. Пыжиков ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".— Иваново: Б.и., 2008. – 212 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	94
2	Егоршин, А. П. Этика деловых отношений: [учебное пособие для вузов] / А. П. Егоршин, В. П. Распов, Н. В. Шашкова.— Нижний Новгород: НИМБ, 2005.—408 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	40
3	Карякин, А. М. Современные тенденции в оплате труда на предприятии / А. М. Карякин, Н. Р. Терехова ; [ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина"].—Иваново: Б.и., 2005.—259 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	77

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)

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. Ретроспективный анализ		
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. Организационная культура		
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 3. Личность		
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. Власть		
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 5. Лидерство		
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 6. Конфликт		
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 7. Мотивация		
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 8. Групповая динамика		
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 9. 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
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;

− 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 Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии 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
«Компьютерные, сетевые и информационные технологии»

Уровень высшего образования	Магистратура
Направление подготовки	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Тепловые электрические станции
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик РПД	Автоматизации технологических процессов

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

Целями освоения дисциплины является получение систематизированных знаний о компьютерных, сетевых и информационных технологиях, совершенствование навыков и умений их применения для автоматизированного управления технологическими процессами в теплоэнергетике и теплотехнике.

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-1 – способен к разработке и совершенствованию технологий в области ПД	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
технологические процессы, оборудование и системы объектов профессиональной деятельности, методы и средства их разработки, основные направления совершенствования – З(ПК-1)-1	методы и средства компьютерных, сетевых и информационных технологий, применяемые для автоматизированного управления технологическими процессами в теплоэнергетике и теплотехнике – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
разрабатывать технологии в области профессиональной деятельности и мероприятия по их совершенствованию – У(ПК-1)-1	разрабатывать мероприятия по совершенствованию применения компьютерных, сетевых и информационных технологий для автоматизированного управления технологическими процессами в теплоэнергетике и теплотехнике – РО-3
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками разработки технологий в области профессиональной деятельности и мероприятий по их совершенствованию – В(ПК-1)-1	навыками разработки мероприятий по совершенствованию применения компьютерных, сетевых и информационных технологий для автоматизированного управления технологическими процессами в теплоэнергетике и теплотехнике – РО-5
ПК-2 – способен к оценке эффективности технологий в области ПД	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
методы оценки эффективности технологий, относящихся к объектам профессиональной деятельности – З(ПК-2)-1	методы оценки эффективности применения компьютерных, сетевых и информационных технологий для автоматизированного управления технологическими процессами в теплоэнергетике и теплотехнике – РО-2
УМЕТЬ	УМЕЕТ
определять эффективность технологий в области профессиональной деятельности и мероприятий по их совершенствованию – У(ПК-2)-1	определять эффективность применения компьютерных, сетевых и информационных технологий для автоматизированного управления технологическими процессами в теплоэнергетике и теплотехнике – РО-4
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками расчета показателей эффективности технологий в области профессиональной деятельности и мероприятий по их совершенствованию – В(ПК-2)-1	навыками расчета показателей эффективности применения компьютерных, сетевых и информационных технологий для автоматизированного управления технологическими процессами в теплоэнергетике и теплотехнике – РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Компьютерные, сетевые и информационные технологии» относится к обязательным дисциплинам 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. Объём и структура дисциплины

Общая трудоёмкость (объём) дисциплины составляет 4 зачётные единицы, 144 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 объёма 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	Предпосылки создания и развития информационных технологий	2	–	–	–	–	4	6
2	Принципы функционирования компьютерных сетей	8	–	16	–	–	28	52
3	Информационные системы и процессы в них	4	–	6	–	–	15	25
4	Прикладные информационные технологии в теплоэнергетике и теплотехнике	4	–	6	–	–	15	25
Промежуточная аттестация		Экзамен						**36**
ИТОГО по дисциплине		**18**	**–**	**28**	**–**	**–**	**62**	**144**

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	**Предпосылки создания и развития информационных технологий**. Введение в задачи информационных технологий. Современные компьютеры, компьютерные системы и их возможности	РО-1, РО-2
2	**Принципы функционирования компьютерных сетей**. Общие сведения о компьютерных сетях. Рабочие процессы в сетях. Промышленные сети	РО-1, РО-2
3	**Информационные системы и процессы в них**. Базы данных. Системы управления базами данных	РО-1, РО-2
4	**Прикладные информационные технологии в теплоэнергетике и теплотехнике**. Автоматизированные системы управления технологическими процессами	РО-1, РО-2

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
2	Соединение вычислительных устройств в локальную компьютерную сеть. Адресация и маршрутизация в компьютерных сетях	РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
2	Изучение сетевых протоколов в компьютерных сетях TCP/IP	РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
2	Тестирование параметров сетевого соединения и проверка настройки TCP/IP	РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
3	Проектирование и реализация базы данных с помощью СУБД	РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
4	Изучение программной СКАДА системы	РО-3, РО-4, РО-5, РО-6

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

Не предусмотрено.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектом лекций	РО-1, РО-2
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4
2	Работа с конспектом лекций	РО-1, РО-2
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4
	Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчётов	РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
3	Работа с конспектом лекций	РО-1, РО-2
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4
	Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчётов	РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
4	Работа с конспектом лекций	РО-1, РО-2
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4
	Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчётов	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	Ставров, Сергей Геннадьевич. Компьютерные, сетевые и информационные технологии в энергетике [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.Г. Ставров; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина. − Электронные данные. − Иваново: Б.и., 2021. − 64 с. − Заглавие с титульного экрана. − Электронная версия печатной публикации. − https://elib.ispu.ru/viewer/8812	ЭБС «Book on Lime»	
2	Ратманова, Ирина Дмитриевна. Базы данных: курс лекций / И.Д. Ратманова; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО «Ивановский энергетический университет имени В.И. Ленина». − Иваново: Б.и., 2005. − 132 с. − ISBN 5-89482-357-9	фонд библиотеки ИГЭУ	133
3	Плетнев, Геннадий Пантелеймонович. Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике: учебник для студентов вузов / Г.П. Плетнев. − 3-е изд., перераб. и доп. − М.: МЭИ, 2005. − 352 с: ил. − ISBN 5-7046-1013-7	фонд библиотеки ИГЭУ	49
4	Ставров, Сергей Геннадьевич. Компьютерные сети и сетевые технологии [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / С.Г. Ставров; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина». − Электронные данные. − Иваново: Б.и., 2021. − Заглавие с титул. экрана. − Электронная версия печатной публикации. – https://elib.ispu.ru/product-pdf/kompyuternye-seti-i-setevye-tehnologii	ЭБС «Book on Lime»	
5	Ставров, Сергей Геннадьевич. Практикум по работе с базами данных в MICROSOFT VISIO и СУБД MICROSOFT SQL SERVER [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.Г. Ставров, А.Е. Кочетков; 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://elib.ispu.ru/Reader/Book/2019012213091941800002731707	ЭБС «Book on Lime»	
6	Пушков, Виктор Михайлович. Устройство программного управления TREI-5B-05 ECO [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.М. Пушков; 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://elib.ispu.ru/Reader/Book/2018103112362732600002734431.	ЭБС «Book on Lime»	

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Гадалов, Александр Борисович. Конфигурирование и диагностика компьютерных сетей [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Компьютерные сети» / А.Б. Гадалов; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина», Каф. программного обеспечения компьютерных систем; ред. В. М. Кокин. − Электрон. данные. − Иваново: Б.и., 2018. − Загл. с титул. экрана. − Электрон. версия печат. публикации. – https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2018120613204813000002731417	ЭБС «Book on Lime»	

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
2	Ратманова, Ирина Дмитриевна. Проектирование и разработка базы данных (для студентов заочной формы обучения и непрофильных направлений подготовки) [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.Д. Ратманова, Е.Е. Булатова; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина». – Электрон. данные. – Иваново: Б.и., 2014. 101 с: ил. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – Режим доступа: https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2015031614304106400000747409.	ЭБС «Book on Lime»	

6.3. 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://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

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
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 «Предпосылки создания и развития информационных технологий»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с задачами информационных технологий; возможностями современных компьютеров и компьютерных системы	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с задачами информационных технологий; возможностями современных компьютеров и компьютерных системы	Изучение материала учебного пособия [1] из списка основной литературы Самостоятельная работа в ЭИОС
Раздел № 2 «Принципы функционирования компьютерных сетей»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с общими сведениями о компьютерных сетях; принципами построения и работы компьютерных сетей	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с общими сведениями о компьютерных сетях; принципами построения и работы компьютерных сетей	Изучение материала учебного пособия [1] из списка основной литературы Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчётов	Темы и вопросы, связанные с адресацией и маршрутизацией в компьютерных сетях; принципами работы сетевых сервисов и протоколов	Изучения материала изложенного в учебном пособии [4] из списка основной литературы и [1] из списка дополнительной литературы
Раздел № 3 «Информационные системы и процессы в них»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с проектированием и реализацией баз данных; системами управления базами данных	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 проектированием и реализацией баз данных; системами управления базами данных	Изучение материала учебного пособия [2] из списка основной литературы Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к лабораторному занятию, оформление отчёта	Темы и вопросы, связанные с проектированием и реализацией базы данных с помощью СУБД	Изучения материала изложенного в учебном пособии [5] из списка основной литературы и [2] из списка дополнительной литературы
Раздел № 4 «Прикладные информационные технологии в теплоэнергетике и теплотехнике»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с применением компьютерных, сетевых и информационных технологий для автоматизации технологических процессов в теплоэнергетике и теплотехнике	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с применением компьютерных, сетевых и информационных технологий для автоматизации технологических процессов в теплоэнергетике и теплотехнике	Изучение материала учебного пособия [3] из списка основной литературы Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к лабораторному занятию, оформление отчёта	Темы и вопросы, связанные с изучением программной СКАДА-системы, применяемой для автоматизации технологических процессов в теплоэнергетике и теплотехнике	Изучения материала изложенного в учебном пособии [6] из списка основной литературы

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.

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, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности потока). Компьютер. Проектор. Экран.
2	«Лаборатория информационных технологий» для проведения занятий семинарского типа (В-321)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Компьютеры в составе локальной компьютерной сети (количество компьютеров – 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 группы) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Тепломассообмен в сплошных средах»

Уровень высшего образования	Магистратура
Направление подготовки	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Тепловые электрические станции
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик РПД	Теоретических основ теплотехники

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

Целями освоения дисциплины являются углубление и закрепление полученных на предшествующем уровне образования 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, развитие 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**
ПК-3 – способен к организации и проведению исследований в области ПД	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
общие принципы планирования и организации исследований в области профессиональной деятельности – З(ПК-3)-1	общие принципы планирования и организации научных исследований в области тепломассообмена (РО-1)
основные методы проведения вычислительных и физических экспериментов применительно к объектам профессиональной деятельности – З(ПК-3)-2	основные методы экспериментальной работы при постановке вычислительных или физических экспериментов исследований в области тепломассообмена (РО-2)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
планировать и ставить задачи исследования в области профессиональной деятельности – У(ПК-3)-1	планировать и ставить задачи научного исследования процессов тепломассообмена (РО-4)
выбирать рациональные методы проведения и участвовать в проведении исследования с учетом специфики объекта профессиональной деятельности – У(ПК-3)-2	выбирать рациональные методы экспериментальной работы в области тепломассообмена (РО-5)
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками разработки планов и программ исследования в области профессиональной деятельности – В(ПК-3)-1	навыками разработки планов и программ научного исследования в области тепломассообмена (РО-7)
навыками проведения исследования на объектах профессиональной деятельности – В (ПК-3)-2	навыками проведения научного исследования в области тепломассообмена (РО-8)
ПК-4 – способен к представлению результатов исследований в области ПД	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
требования к представлению результатов исследований – З(ПК-4)-1	требования к представлению результатов научных исследований в области тепломассообмена в виде отчётов по лабораторным работам, рефератов при выполнении текущего контроля, научных публикаций при выполнении студенческой научной работы и на публичных обсуждениях (РО-3)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
анализировать, интерпретировать и представлять результаты исследований – У(ПК-4)-1	анализировать и интерпретировать температурные поля и тепловые потоки, поля концентраций и потоки массы в энергетических установках (РО-6)
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
методами обработки, обобщения, интерпретации и представления результатов исследования – В (ПК-4)-1	методами обработки, обобщения и интерпретации полученных результатов научного исследования в области тепломассообмена (РО-9)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Тепломассообмен» относится к обязательным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений 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. Объём и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144ч., 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 объёма 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	Вводная лекция. Цели и задачи дисциплины. Содержание дисциплины	2	–	–	–	–	8	10
2	Задачи ТМО. Классификация задач ТМО. Основные понятия ТМО	2	2	8	–	–	10	22
3	Аналогия обмена энергией процессов разной физической природы в равновесных и неравновесных системах	2	–	–	–	–	2	4
4	Теплопроводность	6	6	4	–	–	14	30
5	Математическое моделирование процессов тепломассообмена	2	–	4	–	–	6	12
6	Основные понятия термоупругости	2	–	4	–	–	6	12
7	Сопряженные задачи теплообмена	2	2	–	–	–	6	10
8	Основные понятия массообмена	2	–	–	–	–	6	8
Промежуточная аттестация		Экзамен						**36**
ИТОГО по дисциплине		**20**	**10**	**20**	**–**	**–**	**58**	**144**

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Введение в предмет ТМО. Цели и задачи дисциплины. Содержание дисциплины. Место ТМО среди других наук. Теоретическая и экспериментальная база ТМО. История развития ТМО	РО-1, РО-2, РО-3
2	Задачи ТМО. Классификация задач ТМО. Основные понятия ТМО. Законы переноса теплоты и массы. Методы расчета и экспериментального исследования внутреннего и внешнего ТМО. Теплопередача через гладкие и оребренные поверхности	РО-1, РО-2, РО-3
3	Аналогия обмена энергией процессов разной физической природы. Аналогия обмена энергией в равновесных и неравновесных системах. Тройная аналогия переноса теплоты, массы и импульса	РО-1, РО-2, РО-3
4	Теплопроводность.	
4.1	Основной закон теплопроводности в форме записи Фурье и энтальпийной форме, для существенно неравновесных процессов и анизотропных тел. Вывод дифференциального уравнения теплопроводности и его различные формы записи	РО-1, РО-2, РО-3
4.2	Аналитическое решение краевой задачи теории теплопроводности при граничных условиях I, II и III рода в телах сложной формы. Регулярный режим теплообмена. Численные методы решения краевой задачи теории теплопроводности	РО-1, РО-2, РО-3
4.3	Нестационарная теплопроводность в телах простой и сложной формы при граничных условиях I, II и III рода. Температурное поле в зависимости от значения критерия Био	РО-1, РО-2, РО-3
5	Математическое моделирование процессов тепломассообмена. Классификация математических моделей ТМО. Функциональные и детерминированные математические модели. Этапы разработки математических моделей ТМО. Численные методы решения дифференциальных уравнений ТМО. Программно-вычислительные комплексы для расчета тепломассообмена. Современное состояние математического моделирования ТМО	РО-1, РО-2, РО-3
6	Основные понятия термоупругости. Математическая формулировка задачи термоупругости. Классификация задач термоупругости. Связанная и несвязанная, динамическая и квазистатическая задачи термоупругости. Инженерный метод расчета термических напряжений в телах простой формы. Расчет допустимых напряжений	РО-1, РО-2, РО-3
7	Сопряженные задачи теплообмена	
7.1	Классификация сопряженных задач тепломассообмена. Решение сопряженных задач ТМО. Алгоритм решения. Формулировка задачи сопряженного теплообмена. Концептуальная модель. Математическая модель сопряженного теплообмена в общем случае расчета многомерных температурных полей в твердых телах и текучих излучающих и поглощающих средах	РО-1, РО-2, РО-3
7.2	Одномерная постановка задачи сопряженного теплообмена. Теория пограничного слоя. Инженерный метод расчета сопряженного теплообмена. Решение внутренней задачи. Решение внешней задачи. Решение сопряженной задачи теплообмена	РО-1, РО-2, РО-3
8	Основные понятия массообмена. Сопряженные задачи массообмена. Сопряженные задачи тепломассообмена	РО-1, РО-2, РО-3

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
2	Применение теории подобия для решения краевой задачи теории теплопроводности	РО-4, РО-5, РО-6
4	Расчет температурных полей тел сложной формы. Аналитический метод	РО-4, РО-5, РО-6
4	Расчет температурных полей тел сложной формы. Численный метод	РО-4, РО-5, РО-6
7	Решение сопряженных задач теплообмена	РО-4, РО-5, РО-6

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
2	Исследование теплоотдачи при пленочной конденсации пара на вертикальной поверхности	РО-7, РО-8, РО-9
2	Определение коэффициента теплопередачи через гладкую и оребренную трубы	РО-7, РО-8, РО-9
4	Определение коэффициента теплоотдачи твердого тела методом регулярного режима	РО-7, РО-8, РО-9
5	Исследование процесса нестационарной теплопроводности на имитационной математической модели кафедры ТОТ ИГЭУ и в ПВК «COMSOL Multiphysics»	РО-7, РО-8, РО-9
6	Исследование термонапряженного состояния твердых тел на имитационной математической модели	РО-7, РО-8, РО-9

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	Выполнение текущего контроля ТК2 «Развитие ТМО известными учеными теплотехниками и физиками»	РО-1, РО-2, РО-3
2	Подготовка к текущему контролю ТК-1 «Основные понятия и законы ТМО»	РО-1, РО-2, РО-3
2	Оформление отчета и подготовка к защите по лабораторным работам 1, 2	РО-7, РО-8, РО-9
3	Повторение теоретического материала по теме «Аналогия обмена энергией процессов разной физической природы в равновесных и неравновесных системах»	РО-1, РО-2, РО-3
4	Повторение теоретического материала по теме «Аналитические методы решения краевой задачи теории теплопроводности». Подготовка к текущему контролю ПК1 «Расчет температурных полей тел сложной формы аналитическим методом»	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
4	Повторение теоретического материала по теме «Численные методы решения краевой задачи теории теплопроводности». Подготовка к текущему контролю ПК2 «Расчет температурных полей тел сложной формы численным методом».	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
4	Оформление отчета и подготовка к защите по лабораторной работе 3	РО-7, РО-8, РО-9
5,6	Оформление отчета и подготовка к защите по лабораторным работам 4,5	РО-7, РО-8, РО-9
7,8	Повторение теоретического материала по разделам 7, 8. Подготовка к промежуточной аттестации	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". –Электрон. данные. – Иваново: Б.и., 2014. –Загл. с титул. экрана. –Электрон. версия печат. публикации. – https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2018101110174275300002738319	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
2	Исследование процесса нестационарной теплопроводности и термонапряжённого состояния твёрдых тел на имитационной 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://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916320043742400004604	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
3	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". –Электрон. данные. –Иваново: Б.и., 2018. –Загл. с титул. экрана. –Электрон. версия печат. публикации. – https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2019032811392154200002733358	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
4	Бухмиров, Вячеслав Викторович. Определение коэффициента теплопередачи через гладкую и оребрённую трубы [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы / 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 ; под ред. Т. Е. Созиновой. –Электрон. данные. –Иваново: Б.и., 2016. –32 с: ил. –Загл. с тит. экрана. –Электрон. версия печат. публикации. –Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016062112382370800000749901	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
5	Бухмиров, Вячеслав Викторович. Определение коэффициента теплоотдачи твердого тела методом регулярного режима [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине "Тепломассобмен" / В. В. Бухмиров, Ю. С. Солнышкова, М. В. Пророкова ; 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., 2014. –16 с. –Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. –Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014032510360343718400008056	ЭБС «Book on Lime	Электронный ресурс
6	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: ил.	фонд библиотеки ИГЭУ	41
7	Бухмиров, Вячеслав Викторович. Теоретические основы теплотехники: курс лекций / В. В. Бухмиров, А. Ю. Гильмутдинов, Г. Н. Щербакова ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. теоретических основ теплотехники. –Иваново: Б.и., 2007. –84 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	87

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Бухмиров, Вячеслав Викторович. Теоретические основы теплотехники в примерах и задачах: учебное пособие / В. В. Бухмиров, Г. Н. Щербакова, А. В. Пекунова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина". –Иваново: Б.и., 2013. –128 с: граф. –ISBN 978-5-89482-906-7	фонд библиотеки ИГЭУ	172
2	Исаченко, Виктор Павлович. Теплопередача: учебник для вузов / В. П. Исаченко, В. А. Осипова, А. С. Сукомел. –4-е изд. перераб. и доп. –М.: Энергоиздат, 1981. –416 с: ил.	фонд библиотеки ИГЭУ	95

6.3. 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*	*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 «Вводная лекция. Цели и задачи дисциплины. Содержание дисциплины.**»**		
Работа с конспектами лекций	Введение в предмет ТМО. Цели и задачи дисциплины. Содержание дисциплины. Место ТМО среди других наук. Теоретическая и экспериментальная база ТМО. История развития ТМО.	См. «Введение» уч. пособия [1] из списка основной литературы. Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 2 «Задачи ТМО. Классификация задач ТМО. Основные понятия ТМО**»**		
Работа с конспектами лекций	Задачи ТМО. Классификация задач ТМО. Основные понятия ТМО. Законы переноса теплоты и массы. Методы расчета и экспериментального исследования внутреннего и внешнего ТМО. Теплопередача через гладкие и оребренные поверхности	См. «Глава 1» уч. пособия [1] из списка основной литературы. Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала к практическому занятию №1 «Применение теории подобия для решения краевой задачи теории теплопроводности»	См. «Глава 3» уч. пособия [1] из списка основной литературы. Конспект лекций. См. также «Глава 5» учебника [3] из списка дополнительной литературы.
Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчётов	Подготовка к лабораторной работе №1 «Исследование теплоотдачи при пленочной конденсации пара на вертикальной поверхности» Подготовка к лабораторной работе №2 «Определение коэффициента теплопередачи через гладкую и оребренную трубы»	Изучение материала, изложенного в главе 5 уч. пособия [1], и методических указаний [6] из списка основной литературы. Изучение материала, изложенного в главе 2 уч. пособия [1], и методических указаний [4] из списка основной литературы. Изучение учебного пособия [3] из списка основной литературы и уч. пособия [1] из списка доп. литературы
Раздел №3 «Аналогия обмена энергией процессов разной физической природы в равновесных и неравновесных системах**»**		
Работа с конспектами лекций	Аналогия обмена энергией процессов разной физической природы. Аналогия обмена энергией в равновесных и неравновесных системах. Тройная аналогия переноса теплоты, массы и импульса	Конспект лекций. См. учебное пособие (Курс лекций) [7] из списка основной литературы
Раздел №4 «Теплопроводность**»**		
Работа с конспектами лекций	**4.1.** Основной закон теплопроводности в форме записи Фурье и энтальпийной форме, для существенно неравновесных процессов и анизотропных тел. Вывод дифференциального уравнения теплопроводности и его различные формы записи	Конспект лекций. См. главу 3 уч. пособия [1] из списка основной литературы. См. Часть первую [3] из списка дополнительной литературы
Работа с конспектами лекций	**4.2.** Аналитическое решение краевой задачи теории теплопроводности при граничных условиях I, II и III рода в телах сложной формы. Регулярный режим теплообмена. Численные методы решения краевой задачи теории теплопроводности	Конспект лекций. См. главу 3 уч. пособия [1] из списка основной литературы. См. Часть первую [3] из списка дополнительной литературы
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала к практическому занятию №2 «Расчет температурных полей тел сложной формы. Аналитический метод». Изучение теоретического материала к практическим занятиям №3 и №4 «Расчет температурных полей тел сложной формы. Численный метод»	Конспект лекций. См. главу 3 уч. пособия [1] из списка основной литературы Конспект лекций. См. главу 3 уч. пособия [1] из списка основной литературы

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчёта	Подготовка к лабораторной работе №3 «Определение коэффициента теплоотдачи твердого тела методом регулярного режима»	Конспект лекций. Изучение материала, изложенного в главе 3 уч. пособия [1], и методических указаний [5] из списка основной литературы
	Подготовка к лабораторной работе №4 «Исследование процесса нестационарной теплопроводности на имитационной математической модели кафедры ТОТ ИГЭУ и в ПВК «COMSOL Multiphysics»»	Конспект лекций. Изучение материала, изложенного в главе 3 уч. пособия [1], и методических указаний [2] из списка основной литературы. Сайт разработчика ПВК «COMSOL Multiphysics»» [4] из списка дополнительной литературы
Работа с конспектами лекций	**4.3.** Нестационарная теплопроводность в телах простой формы при граничных условиях I, II и III рода. Температурное поле в зависимости от значения критерия Био	Конспект лекций. Изучение материала, изложенного в главе 3 уч. пособия [1]
Раздел №5 «Математическое моделирование процессов тепломассообмена**»**		
Работа с конспектами лекций	Математическое моделирование процессов тепломассообмена. Классификация математических моделей ТМО. Функциональные и детерминированные математические модели. Этапы разработки математических моделей ТМО. Численные методы решения дифференциальных уравнений ТМО. Программно-вычислительные комплексы для расчете тепломассообмена. Современное состояние математического моделирования ТМО	Изучение конспекта лекций. Изучение материала, изложенного в главе 3 уч. пособия [1]. Изучение теории, изложенной в методических указаниях [2] из списка основной литературы.
Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчёта	Подготовка к лабораторной работе №4 «Исследование процесса нестационарной теплопроводности на имитационной математической модели кафедры ТОТ ИГЭУ и в ПВК «COMSOL Multiphysics»»	Конспект лекций. Изучение материала, изложенного в главе 3 уч. пособия [1], и методических указаний [2] из списка основной литературы. Сайт разработчика ПВК «COMSOL Multiphysics»» [4] из списка дополнительной литературы
Раздел №6 «Основные понятия термоупругости**»**		
Работа с конспектами лекций	Основные понятия термоупругости. Математическая формулировка задачи термоупругости. Классификация задач термоупругости. Связанная и несвязанная, динамическая и квазистатическая задачи термоупругости. Инженерный метод расчета термических напряжений в телах простой формы. Расчет допустимых напряжений	Изучение конспекта лекций. Изучение материала, изложенного в главе 3 уч. пособия [1]. Изучение теории, изложенной в методических указаниях [2] из списка основной литературы
Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчёта	Подготовка к лабораторной работе №5 «Исследование термонапряженного состояния твердых тел на имитационной математической модели»	Изучение конспекта лекций. Изучение материала, изложенного в методических указаниях [2] из списка основной литературы
Раздел №7 «Сопряженные задачи теплообмена**»**		
Работа с конспектами лекций	Классификация сопряженных задач тепломассообмена. Решение сопряженных задач ТМО. Алгоритм решения. Формулировка задачи сопряженного теплообмена. Концептуальная модель. Математическая модель сопряженного теплообмена в общем случае расчета многомерных температурных полей в твердых телах и текучих излучающих и поглощающих средах	Конспект лекций. Изучение материала, изложенного в главе 3 уч. пособия [1]

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Работа с конспектами лекций	Одномерная постановка задачи сопряженного теплообмена. Теория пограничного слоя. Инженерный метод расчета сопряженного теплообмена. Решение внутренней задачи. Решение внешней задачи. Решение сопряженной задачи теплообмена	Конспект лекций. См. главы 3, 4 и 5 уч. пособия [1] из списка основной литературы. См. главу [7] из списка дополнительной литературы.
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала к практическому занятию №5 «Решение сопряженных задач теплообмена»	Конспект лекций. См. главы 3, 4 и 5 уч. пособия [1] из списка основной литературы
Раздел №8 «Основные понятия массообмена**»**		
Работа с конспектами лекций	Основные понятия массообмена. Сопряженные задачи массообмена. Сопряженные задачи тепломассообмена	Конспект лекций. См. главу 1 уч. пособия [1] из списка основной литературы. См. главу [14] из списка дополнительной литературы.

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 специализированного программного обеспечения.

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	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).

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
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).
4	Лаборатория «Тепломассообмен» для проведения занятий семинарского типа (А-316)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Лабораторные работы: – Исследование теплоотдачи при пленочной конденсации пара на вертикальной поверхности; –Исследование коэффициента теплопередачи при вынужденном течении жидкости в трубе круглого сечения (гладкая и оребрённая трубы); – Определение коэффициента теплоотдачи методом регулярного режима; – Исследование процесса нестационарной теплопроводности на численной имитационной математической модели; – Исследование процесса нестационарной теплопроводности и термонапряженного состояния твердых тел на имитационной математической модели. Компьютеры, с установленными специальными программами, приведенные в разделе 9.
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
«Котлы-утилизаторы парогазовых установок электростанций»

Уровень высшего образования	Магистратура
Направление подготовки	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Тепловые электрические станции
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик РПД	Тепловых электрических станций

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

Целями освоения дисциплины являются:

– получение систематизированных знаний об организационных и технологических принципах управления энергоблоком ПГУ ТЭС, особенностях отдельных режимов эксплуатации оборудования ПГУ, преимущественно котлов-утилизаторов (КУ), о статических характеристиках двухконтурных котлов-утилизаторов ТЭС, а также о влиянии параметров, входящих в объект, на изменение выходных характеристик котла-утилизатора, подлежащих контролю и регулированию;

– приобретение умений выполнения теоретического анализа с объяснением используемых законов гидродинамики, термодинамики и теплопередачи, применительно к стационарным и переходным процессам в котлах-утилизаторах ПГУ; использования современных программных средств для КУ;

– формирование навыков разработки моделей схем КУ ПГУ для электростанций и исследование условий их работы, завершающиеся соответствующим анализом.

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-1 – способен к разработке и совершенствованию технологий в области ПД	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
З(ПК-1)-1: технологические процессы, оборудование и системы объектов профессиональной деятельности, методы и средства их разработки, основные направления совершенствования	технологические процессы, оборудование и системы котлов-утилизаторов ПГУ электростанций – (РО-1)
	методы и средства разработки и основные направления совершенствования котлов-утилизаторов ПГУ электростанций – (РО-2)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
У(ПК-1)-1: разрабатывать технологии в области профессиональной деятельности и мероприятия по их совершенствованию	разрабатывать мероприятия по обеспечению надёжности и экономичности при эксплуатации котлов-утилизаторов ПГУ электростанций – (РО-3)
	применять методы и средства эффективного управления технологическими процессами применительно к котлам-утилизаторам ПГУ электростанций – (РО-4)
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
В(ПК-1)-2: навыками разработки технологий в области профессиональной деятельности и мероприятий по их совершенствованию	навыками разработки мероприятий по обеспечению надежности и экономичности при эксплуатации котлов-утилизаторов ПГУ электростанций – (РО-5)
	навыками применения методов и средств эффективного управления технологическими процессами в котлах-утилизаторах ПГУ электростанций – (РО-6)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Дисциплина «Котлы-утилизаторы парогазовых установок электростанций» относится к обязательным дисциплинам 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 дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 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 и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачёт, 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. Расчетное исследование переменных режимов котлов-утилизаторов ПГУ ТЭС	8	12	24	–	–	16	60
2	Эксплуатация котлов-утилизаторов электростанций	6	–	–	–	–	6	12
Промежуточная аттестация		Экзамен						**36**
ИТОГО по дисциплине		**14**	**12**	**24**	–	–	**22**	**108**

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	**Введение в дисциплину.** Особенности организации учебного процесса. Рекомендуемая литература. Общие особенности статических характеристик. Изменение характеристик ГТУ при переменных режимах работы энергооборудования ПГУ-325.	РО-1, РО-2
1	**Анализ условий работы котла-утилизатора П-88 в составе ПГУ ТЭС.**	РО-1, РО-2
1	**Изменение показателей ПГУ-325 ТЭС в зависимости от степени открытия входного направляющего аппарата осевого компрессора ГТУ.**	РО-1, РО-2
1	**Изменение рабочих характеристик котла-утилизатора П-102 в режимах утилизации газов, сжигания дополнительного топлива и в автономном режиме эксплуатации.**	РО-1, РО-2
2	**Пуск котлов-утилизаторов ПГУ электростанций в работу.** Положения по пусковым операциям. Основные требования к пусковым операциям. Общая последовательность пуска энергоустановки из различных тепловых состояний блока.	РО-1, РО-2

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
2	**Обслуживание и эксплуатация энергоблоков ПГУ ТЭС.** Общие положения по обслуживанию энергоблоков ПГУ. Требования к эксплуатации котла-утилизатора ПГУ в нормальных условиях его работы. Особенности организации эксплуатации оборудования КТЦ электростанций. Управление технологическими процессами, протекающими в котлах-утилизаторах ТЭС. Автоматическое регулирование эксплуатационных характеристик КУ. Технологические защиты, действующие на останов КУ (ГТУ). Технологические блокировки КУ ТЭС.	РО-1, РО-2
2	**Плановый и аварийный остановы оборудования ПГУ электростанций.**	РО-1, РО-2

3.3. Содержание практического раздела дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Подготовка к входному тестированию (повторение материала практических занятий раздела «Котлы-утилизаторы ПГУ ТЭС» дисциплины «Газотурбинные и паротурбинные установки ТЭС».	РО-3, РО-4
1	Изучение особенностей программного обеспечения программного продукта «ТРАКТ» для подготовки исходных данных и выполнения расчетов котлов-утилизаторов энергоустановок при переменных режимах их работы.	РО-3, РО-4
1	Текущий контроль знаний №1 (отчет за материал лекций №1,2)	РО-3, РО-4
1	Изучение особенностей составления расчетной схемы и подготовка исходных данных для расчета переменных режимов работы котла-утилизатора П-88.	РО-3, РО-4
1	Изучение особенностей составления расчетной схемы и подготовка исходных данных для расчета переменных режимов работы котла-утилизатора П-102.	РО-3, РО-4
1	Текущий контроль знаний №2 (отчет за материал лекций №3,4)	РО-3, РО-4

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
1	Входное тестирование (отчет по материалу, ранее изученному по разделу «Котлы-утилизаторы ПГУ ТЭС»).	РО-5, РО-6
1	Подготовка к текущему контролю знаний №1 и тестирование по материалу лекций №1 и 2.	РО-5, РО-6
1	Подготовка к текущему контролю знаний №2 и тестирование по материалу лекций №3 и 4.	РО-5, РО-6
1	Расчетное исследование режимов работы котла-утилизатора П-88 при изменении электрической нагрузки энергоблока и температуры наружного воздуха.	РО-5, РО-6
1	Расчетное исследование режимов работы котла-утилизатора П-102 при изменении электрической нагрузки энергоблока и температуры наружного воздуха.	РО-5, РО-6
1	Защита отчетов по лабораторным работам и выходное тестирование по вопросам эксплуатации энергооборудования ПГУ.	РО-5, РО-6

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

Не предусмотрено.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Подготовка к входному тестированию знаний.	РО-1, РО-2
	Изучение особенностей программного продукта «ТРАКТ» для подготовки исходных данных и расчета ПГУ и котлов-утилизаторов ТЭС.	РО-3, РО-4
	Подготовка к текущему контролю знаний №1.	РО-1, РО-2
	Подготовка к текущему контролю знаний №2.	
	Подготовка к лабораторным работам	РО-5, РО-6
	Оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к защите	
2	Изучение литературы и материалов по разделу	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

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	Шелыгин Б.Л., Мошкарин А.В. Котлы-утилизаторы парогазовых установок электростанций. / ФГБОУВО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина». – Иваново, 2012-284 с. –ISBN 978-5-89482-858-9	фонд библиотеки ИГЭУ	130
2	Шелыгин, Борис Леонидович. Режимы работы оборудования парогазовых установок ТЭС [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б. Л. Шелыгин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Изд. 2-е, перераб.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2016.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.— https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016120913013798100000742068	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
3	Шелыгин, Борис Леонидович. Тепловой расчет котлов-утилизаторов энергетических установок [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Режимы работы котлов-утилизаторов в составе ПГУ электростанций" / Б. Л. Шелыгин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. тепловых электрических станций ; под ред. Е. В. Барочкина.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2016.—40 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.— Режим доступа: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016042611330522900000749500	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	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. Мошкарина.—Иваново: Б.и., 2005.—ISBN 5-7046-0890-6	фонд библиотеки ИГЭУ	209

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
2	Шелыгин, Борис Леонидович. Котлы-утилизаторы ПГУ электрических станций [Электронный ресурс]: методические указания по подготовке студентов учебного направления 13.03.01. к текущему контролю знаний при изучении котлов-утилизаторов ТЭС / Б. Л. Шелыгин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. тепловых электрических станций ; под ред. Е. В. Барочкина.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—24 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015031111410567700000745814	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс

6.3. 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*	*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 в расчетное исследование переменных режимов котлов-утилизаторов ПГУ электростанций»		
Подготовка к входному тестированию знаний	Типа, конструктивные схемы, особенности компоновки поверхностей нагрева котлов-утилизаторов ПГУ; основные технологические системы обвязки котлов-утилизаторов ПГУ	Основная литература [1]; дополнительная литература [1]
Подготовка к текущему контролю знаний №1. Подготовка к текущему контролю знаний №2	Темы и вопросы, включенные во введение дисциплины. Рекомендуемая литература. Общие особенности статических характеристик ПГУ ТЭС. Изменение расчетных характеристик ГТУ, КУ и ПГУ при переменных режимах работы ПГУ-325.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях; основная литература [1], дополнительная литература [2]. Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к защите	Анализ условий работы котла-утилизатора П-88 в составе ПГУ-325. Изучение изменения его расчетных показателей в зависимости от входных параметров. Изменение рабочих характеристик КУ П-102 в режимах утилизации теплоты уходящих из ГТЭ-6П газов, сжигания дополнительного топлива и в автономном режиме эксплуатации	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях; основная литература [1, 2, 3], дополнительная литература [2]. Самостоятельная работа в ЭИОС
Раздел № 2 «Эксплуатация котлов-утилизаторов электростанций»		
Изучение литературы и материалов по разделу	Особенности пуска котлов-утилизаторов ПГУ электростанций в работу. Основные требования. Последовательность пуска энергоустановки из различных тепловых состояний блока. Обслуживание и эксплуатация энергоблоков ПГУ ТЭС. Требования к эксплуатации котла-утилизатора в нормальных режимах его работы. Организация эксплуатации оборудования КТЦ ТЭС. Управление технологическими процессами. Автоматическое регулирование эксплуатационных характеристик. Технологические защиты и блокировки КУ ТЭС. Плановые остановы оборудования ПГУ ТЭС. Основные положения и требования.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях; основная литература [1, 2], дополнительная литература [2]. Самостоятельная работа в ЭИОС

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.

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	Автоматизированная обучающая система «Котлы-утилизаторы парогазовых установок ТЭС»	Св-во о гос. рег. Прогр. для ЭВМ №2009615070 от 16.09.2009 (ИГЭУ)
4	Автоматизированная обучающая система «Режимы работы и эксплуатации котлов-утилизаторов электростанций»	Св-во о гос. рег. Прогр. для ЭВМ №2010615703 от 02.09.2010 (ИГЭУ)
5	Автоматизированная обучающая система «Пуск и останов котлов-утилизаторов ТЭС»	Св-во о гос. рег. Прогр. для ЭВМ №2011617472 от 26.09.2011 (ИГЭУ)
6	Программный комплекс для изучения характеристик основного оборудования ПГУ электростанций	Св-во о гос. рег. Прогр. для ЭВМ №2012660777 от 28.11.2012 (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 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 группы)
3	Лаборатория «Компьютерный класс» для проведения занятий семинарского типа (В-416, В-428)	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. Программное обеспечение согласно п. 9.2
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 «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»

Уровень высшего образования	Магистратура
Направление подготовки	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Тепловые электрические станции
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик РПД	Прикладной математики

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

Целями освоения дисциплины является получение знаний, умений и навыков, необходимых для формирования заданных в рамках ОПОП компетенций, в частности знаний, умений и навыков в области математического моделирования объектов профессиональной деятельности.

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-3 – способен к организации и проведению исследований в области ПД	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
основные методы проведения вычислительных и физических экспериментов применительно к объектам профессиональной деятельности – З(ПК-3)-2	называет и объясняет характерные для области профессиональной деятельности методы теоретического и экспериментального исследования – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
выбирать рациональные методы проведения и участвовать в проведении исследования с учетом специфики объекта профессиональной деятельности – У(ПК-3)-2	выбирать методы теоретического и экспериментального исследования с учетом специфики конкретных задач в области профессиональной деятельности – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками проведения исследования на объектах профессиональной деятельности – В(ПК-3)-2	навыками выбора методов теоретического и экспериментального исследования для решения конкретных задач в области профессиональной деятельности – РО-3
ПК-4 – способен к представлению результатов исследований в области ПД	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
требования к представлению результатов исследований – З(ПК-4)-1	называет и объясняет требования к представлению результатов научных исследований в виде отчётов, рефератов и научных публикаций – РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
анализировать, интерпретировать и представлять результаты исследований – У(ПК-4)-1	анализировать и интерпретировать результаты научных исследований – РО-5
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
методами обработки, обобщения, интерпретации и представления результатов исследования – В(ПК-4)-1	навыками представления результатов научных исследований в виде отчётов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях – РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Математическое моделирование» относится к обязательным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

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 3 зачетных единицы, 108 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, 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. Базовые понятия математического моделирования	4		8			7	**19**
2	Разработка и анализ матричных моделей тепломассообменных процессов	6	6	6			7	**25**
3	Разработка и анализ моделей сложных систем в области будущих профессиональных интересов	8	6	8			6	**28**
Промежуточная аттестация		Экзамен						**36**
ИТОГО по дисциплине		**18**	**12**	**22**			**20**	**108**

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	**Введение. Базовые понятия математического моделирования**	
1.1	Математическое моделирование. Роль и место моделей и численных методов в инженерных расчетах. Классификация математических моделей. Технология математического моделирования сложных систем. Особенности построения и анализа математических моделей в различных компьютерных системах. Адекватность математической модели. Вычислительный эксперимент	РО-1,4
1.2	Подходы к математическому моделированию современных образовательных технологий	РО-1,4
2	**Разработка и анализ матричных моделей тепломассообменных процессов**	
2.1	Матричные подходы при моделировании одноступенчатых двухпоточных тепломассообменных аппаратов с учетом и без фазового перехода в теплоносителях	РО-1,4
2.2	Матричные подходы при моделировании тепломассообменных процессов в системах произвольной конфигурацией потоков теплоносителей	РО-1,4

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
2.3	Математические модели массообмена и теплообмена в многопоточных одноступенчатых аппаратах	РО-1,4
3	**Разработка и анализ моделей сложных систем в области будущих профессиональных интересов**	
3.1	Математические модели массообмена и теплообмена в многоступенчатых многопоточных системах сложной конфигурации. Обобщение метода расчета для анализа многопоточных пластинчатых и спиральных теплообменных аппаратов. Матричное представление математической модели тепловой схемы электрической станции. Математические модели оборудования тепловых электрических станций в виде энергетических характеристик	РО-1,4
3.2	Моделирование теплового состояния технологических систем и подсистем. Энтропийные методы моделирования сложных систем. Описание колебательной системы с одной степенью свободы. Моделирование движения гетерогенных потоков	РО-1,4

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
2	Матричное моделирование процесса теплопередачи в одноступенчатых теплообменниках	РО-2, 5
3	Матричное моделирование процесса теплопередачи в многоступенчатых теплообменниках со сложной конфигурацией потоков	РО-2, 5

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
1	Матричное моделирование технологических систем обучения. Проведение текущего контроля	РО-2,3,5,6
2	Математические модели теплообмена в ступени поверхностных теплообменных аппаратов без учета фазового перехода в теплоносителе. Проведение текущего контроля	РО-2,3,5,6
2	Математические модели теплообмена в ступени поверхностных теплообменных аппаратах с учетом фазового перехода в теплоносителях. Проведение текущего контроля	РО-2,3,5,6
3	Математические модели теплообмена в многоступенчатых системах со сложной конфигурацией потоков. Проведение текущего контроля	РО-2,3,5,6
3	Подготовка к промежуточной аттестации	РО-2,3,5,6

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	Самостоятельное изучение базовых понятий математического моделирования, технологии математического моделирования сложных систем, особенностей построения и анализа математических моделей с использованием некоторых компьютерных систем. Подготовка к лабораторным занятиям и текущему контролю по темам раздела	РО-1,2,3,4,5,6
2	Самостоятельное изучение технологии разработки матричных математических моделей тепломассообменных процессов. Подготовка к лабораторным занятиям и текущему контролю по темам раздела	РО-1,2,3,4,5,6
3	Самостоятельное изучение технологии разработки и анализа моделей сложных систем в области будущих профессиональных интересов. Подготовка к лабораторным занятиям и текущему контролю по темам раздела	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;

– 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 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 усвоения (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	Жуков, Владимир Павлович. Системный анализ энергетических тепломассообменных установок / В.П. Жуков, Е.В. Барочкин; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2009.—176 с: ил.—ISBN 978-5-89482-625-7.	фонд библиотеки ИГЭУ	82
2	Жуков, Владимир Павлович. Математическое моделирование [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов обучающихся по направлению 13.04.01 / В. П. Жуков, А. Н. Беляков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. прикладной математики ; ред. В. Е. Мизонов.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2018.—Загл. с титул. экрана.— https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2019072214402124700002738018	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.	Самарский, Александр Андреевич. Введение в численные методы: учебное пособие для вузов / А. А. Самарский ; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова.—Изд. 3-е, стер..—СПб: Лань, 2005.—288 с: ил.—(Классический университетский учебник/ред. совет: В. А. Садовничий (пред.) [и др.] / ред. совет: В. А. Садовничий (пред.) [и др.]).	Фонд библиотеки ИГЭУ	30

6.3. 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*

№	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

Интегральным критерием освоения курса является выполнение домашних заданий по компьютерному моделированию задач и лабораторных работ из разделов курса, вынесенных в самостоятельную работу.

Последовательность действий обучающегося при изучении дисциплины такова: освоение лекционного материала и его закрепление на лабораторных занятиях с поэтапным выполнением требуемых пунктов заданий.

Этапы выполнения домашних заданий и базовые программы для моделирования приведены в литературе 6.1, 6.2.

Для освоения лекционного и практического материала важно видеть логическое единство внутри разделов. При подготовке к лекциям и лабораторным занятиям необходимо кратко просматривать материал предыдущих занятий (в часах не регламентируется).

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 «Введение. Базовые понятия математического моделирования»		
Подготовка к лекциям. Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Самостоятельное изучение вопросов раздела 1	См. конспект лекций. Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.2.1]. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторной работе	Изучение теоретического материала	См. конспект лекций, методические указания [6.2.1]
Оформление отчета по лабораторной работе	Оформить отчет	См. конспект лекций, методические указания [6.2.1]
Раздел № 2 «Разработка и анализ матричных моделей тепломассообменных процессов»		
Подготовка к лекциям. Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Самостоятельное изучение вопросов раздела 2	См. конспект лекций. Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.2.1]. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическому занятию	Самостоятельное изучение вопросов раздела 2	См. конспект лекций, методические указания [6.1.2]

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Подготовка к лабораторным работам	Изучение теоретического материала	См. конспект лекций, методические указания [6.2.1]
Оформление отчетов по лабораторным работам	Оформить отчет	См. конспект лекций, методические указания [6.2.1]
Раздел № 3 «Разработка и анализ моделей сложных систем в области будущих профессиональных интересов»		
Подготовка к лекциям. Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Самостоятельное изучение вопросов раздела 3	См. конспект лекций. Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.2.1]. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическому занятию	Самостоятельное изучение вопросов раздела 3	См. конспект лекций, методические указания [6.1.2]
Подготовка к лабораторной работе	Изучение теоретического материала	См. конспект лекций, методические указания [6.2.1]
Оформление отчета по лабораторной работе	Оформить отчет	См. конспект лекций, методические указания [6.2.1]
Подготовка к промежуточной аттестации	Самостоятельное изучение вопросов раздела 3	Все вышеперечисленное для раздела

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

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются 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	Mathworks Matlab	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, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
2	Лаборатория «Компьютерный класс» для проведения занятий семинарского типа (В-428, В-416)	Специализированная мебель для обучающихся, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета (количество посадочных мест – не менее численности подгруппы). Программное обеспечение согласно п. 9.2
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
«ХИМИЯ В ЭНЕРГЕТИКЕ»

Уровень высшего образования	Магистратура
Направление подготовки	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Тепловые электрические станции
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**
ПК-3 – способен к организации и проведению исследований в области ПД	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
– общие принципы планирования и организации исследований в области профессиональной деятельности – З(ПК-3)-1	– общие принципы планирования и организации исследований в области профессиональной деятельности – РО-1
- основные методы проведения вычислительных и физических экспериментов применительно к объектам профессиональной деятельности – З(ПК-3)-2	– основные методы проведения вычислительных и физических экспериментов применительно к объектам профессиональной деятельности – РО-2
УМЕТЬ	УМЕЕТ
– планировать и ставить задачи исследования в области профессиональной деятельности – У(ПК-3)-1	– планировать и ставить задачи исследования в области профессиональной деятельности – РО-3
– выбирать рациональные методы проведения и участвовать в проведении исследования с учетом специфики объекта профессиональной деятельности – У(ПК-3)-2	– выбирать рациональные методы проведения и участвовать в проведении исследования с учетом специфики объекта профессиональной деятельности – РО-4
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
– навыками разработки планов и программ исследования в области профессиональной деятельности – В(ПК-3)-1	– навыками разработки планов и программ исследования в области профессиональной деятельности – РО-5
– навыками проведения исследования на объектах профессиональной деятельности – В(ПК-3)-2	– навыками проведения исследования на объектах профессиональной деятельности – РО-6
ПК-4 – способен к представлению результатов исследований в области ПД	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
– требования к представлению результатов исследований – З(ПК-4)-1	требования к представлению результатов исследований – РО-7
УМЕТЬ	УМЕЕТ
– анализировать, интерпретировать и представлять результаты исследований – УПК-4)-1	анализировать, интерпретировать и представлять результаты исследований – РО-8
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
– методами обработки, обобщения, интерпретации и представления результатов исследования – В(ПК-4)-1	– методами обработки, обобщения, интерпретации и представления результатов исследования – РО-9

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модуля)» ОПОП ВО.

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 3 зачетные единицы, 108 часов. Из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 52 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, экзамена)).

Структура дисциплины по разделам (темам) 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	Введение. Место дисциплины в учебном процессе.	**2**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**2**
2	Химия природных и технологических вод.	**4**	**4**	**2**	**-**	**-**	**2**	**12**
3	Неорганические вещества в теплоэнергетике.	**4**	**2**	**8**	**-**	**-**	**6**	**20**
4	Органические вещества в теплоэнергетике	**4**	**2**	**6**	**-**	**-**	**6**	**18**
5	Химический анализ в теплоэнергетике.	**2**	**2**	**4**	**-**	**-**	**4**	**12**
6	Химические методы в защите окружающей среды.	**2**	**2**	**2**	**-**	**-**	**2**	**8**
Промежуточная аттестация		**Экзамен**						**36**
ИТОГО по дисциплине		**18**	**12**	**22**	**-**	**-**	**20**	**108**

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Введение. Место дисциплины в учебном процессе.	РО-1
2	Химия природных и технологических вод.	РО-1
3	Неорганические вещества в теплоэнергетике.	РО-1 РО-2
4	Органические вещества в теплоэнергетике	РО-1 РО-2
5	Химический анализ в теплоэнергетике.	РО-1 РО-2

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
6	Химические методы в защите окружающей среды.	РО-1 РО-2

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия (семинара)	Планируемые результаты обучения
2	Химия воды: решение задач по расчету ионных равновесий при добавлении в водный раствор кислоты, основания, соли.	РО-2 РО-3 РО-5
2	Химия природных и технологических вод.	РО-1; РО-2 РО-3; РО-5
3	Составление уравнений химических реакций и решение задач с участием неорганических соединений азота, углерода, серы, фосфора, железа и алюминия.Выдача ДЗ-2.	РО-2 РО-3 РО-5
4	Составление уравнений химических реакций и решение задач с участием органических соединений уксусной кислоты, ЭДТК, этаноламина, ионита.	РО-2 РО-3 РО-5
5	Расчеты концентраций примесей воды по измерениям удельной электропроводности и pH	РО-1; РО-2 РО-3; РО-5
4,5,6	Методы химического анализа в энергетике.	РО-1; РО-2 РО-3; РО-5

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
2,3	Химические свойства основных классов неорганических соединений. Индикаторы. Отчет лабораторной работы	РО-3; РО-4; РО-5; РО-6
2,3	Химические свойства соединений, содержащих азот и фосфор.	РО-3; РО-4; РО-5; РО-6
2,3	Химические свойства соединений, содержащих углерод и кремний.	РО-3; РО-4; РО-5; РО-6
2,3	Расчет равновесий химических реакций с участием углерода и кремния	РО-1; РО-2; РО-7; РО-8; РО-9
4	Физические и химические свойства ионитов	РО-3; РО-4; РО-5; РО-6
4	Химические свойства органических соединений: уксусная кислота, Трилон Б, этаноламин.	РО-3; РО-4; РО-5; РО-6
5,6	Измерение электропроводности и pH разбавленных водных растворов: дистиллят, 0,001H NaCl, 0,01H NaCl, водопроводная вода.	РО-1; РО-2; РО-7; РО-8; РО-9

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

Не предусмотрены

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
2,3	Подготовка к лабораторным работам №1-3.	РО-2
2,3	Подготовка к текущему контролю в формате ТК-1, ПК-1	РО-1; РО-2; РО-7; РО-8; РО-9
4	Подготовка к лабораторным работам №4-6	РО-3 РО-4
4	Подготовка к текущему контролю в формате ТК-2	РО-1; РО-2; РО-7; РО-8; РО-9
4,5	Подготовка к текущему контролю в формате ПК-2	РО-1; РО-2; РО-7; РО-8; РО-9
1-6	Подготовка к промежуточной аттестации в формате экзамена	РО-1; РО-2; РО-3; 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, 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	Воронов, Виктор Николаевич. Водно-химические режимы ТЭС и АЭС: [учебное пособие для вузов] / В. Н. Воронов, Т. И. Петрова ; [под ред. А. П. Пильщикова].—М.: Издательский дом МЭИ, 2009.	фонд библиотеки ИГЭУ	75
2	Ларин, Борис Михайлович. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу "Химия в энергетике" / Б. М. Ларин, А. Б. Ларин, Н. А. Поспелова ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина, Кафедра химии и химических технологий в энергетике ; редактор А. Б. Ларин.—Иваново: Б.и., 2021.—32 с. https://elib.ispu.ru/product-pdf/m-2725-metodicheskie-ukazaniya-k-vypolneniyu-laboratornyh-rabot-po-kursu-himiya-v	ЭБС «Book on Lime»	электронный ресурс
3	Чебанов, Сергей Николаевич. Водоподготовка и водно-химический режим тепловых электростанций [Электронный ресурс]: практическое пособие / С. Н. Чебанов, Б. М. Ларин ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2009: https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013040916532944732100007909.	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.	Коровин, Николай Васильевич. Общая химия: [учебник для вузов] / Н. В. Коровин.—Изд. 8-е стер.—М.: Высшая школа, 2007.—557 с: ил. http://library.ispu.ru/elib/ecat/book/?str1=RU%5CISPU%5CBOOKS%5C17759	фонд библиотеки ИГЭУ	93
2	Пирогов, Александр Иванович. Общая химия [Электронный ресурс]: комплексное учебное пособие. Ч.1 / А. И. Пирогов ; ФГБОУВПО "Ивановский го-сударственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. дан-ные.—Иваново: Б.и., 2015.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. пуб-ликации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015110514114760900000746357	ЭБС «Book on Line»	электронный ресурс
3	Пирогов, Александр Иванович. Общая химия [Электронный ресурс]: комплексное учебное пособие. Ч.2 / А. И. Пирогов ; ФГБОУВПО "Ивановский го-сударственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. дан-ные.—Иваново: Б.и., 2015.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. пуб-ликации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015110514142489300000749786	ЭБС «Book on Line»	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	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 доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)

№	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 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

Распределение учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины, а также рекомендации приведены в таблице:

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел №2. Химия природных и технологических вод **Раздел № 3.** Неорганические вещества в теплоэнергетике		
Подготовка к лабораторным работам №1; 2,3 и оформление отчетов	Изучение теоретического материала	Изучение материала литературы.
Подготовка к текущему контролю в формате ТК-1, ПК-1	Химические свойства гидроксидов (кислотных, основных и амфотерных). Химические свойства соляной и хлорноватистой кислот, их производных, применяемых в водоподготовке и ВХР. Строение молекулы воды. Химическая связь в молекуле воды. Водородная связь в воде. Тетраэдрическая модель строения воды. Физические, химические и теплотехнические свойства воды.	Работа с конспектом лекций, записями по практическим занятиям, с рекомендованной литературой, повторение теоретического материала, отчётом по лабораторным работам, подготовка к текущему контролю в формате ТК-1, ПК-1
Раздел №4. Органические вещества в теплоэнергетике		
Подготовка к лабораторным работам №4,5 и оформление отчётов.	Изучение теоретического материала	Изучение материала литературы.
Подготовка к текущему контролю в формате ТК-2	Химические свойства органических кислот и азота и их производных, применяемых в водоподготовке и ВХР.	Работа с конспектом лекций, с рекомендованной литературой, повторение теоретического материала, подготовка к текущему контролю в формате ТК-1

Раздел №4. Органические вещества в теплоэнергетике **Раздел №5.** Химический анализ в теплоэнергетике.		
Подготовка к текущему контролю в формате ПК-2	Методы химического анализа воды и воздуха. Лабораторный и автоматический химконтроль.	Работа с конспектом лекций, с рекомендованной литературой, повторение теоретического материала, подготовка к текущему контролю в формате ПК-2
Раздел №1-6.		
Подготовка к промежуточному контролю в форме экзамена.	Изучение теоретического материала.	Работа с конспектом лекций, с рекомендованной литературой, повторение теоретического материала, подготовка к промежуточному контролю в формате экзамена.

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;

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). 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, текущего и промежуточного контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы).
3	Лаборатория «Химии» для проведения лабораторных занятий (В-403)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности подгруппы). Вытяжной шкаф. Плита нагревательная. .
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) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОМЕХАНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»

Уровень высшего образования	Магистратура
Направление подготовки	13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Тепловые электрические станции
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Тепловых 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 математического моделирования тепломеханических процессов в энергетическом оборудовании.

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-3 – способен к организации и проведению исследований в области ПД	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
общие принципы планирования и организации исследований в области профессиональной деятельности – З(ПК-3)-1	общие принципы планирования и организации исследований тепломеханических процессов – РО-1
основные методы проведения вычислительных и физических экспериментов применительно к объектам профессиональной деятельности – З(ПК-3)-2	основные методы проведения вычислительных и физических экспериментов тепломеханических процессов – РО-2
УМЕТЬ	УМЕЕТ
планировать и ставить задачи исследования в области профессиональной деятельности –У(ПК-3)-1	планировать и ставить задачи исследования тепломеханических процессов – РО-4
выбирать рациональные методы проведения и участвовать в проведении исследования с учетом специфики объекта профессиональной деятельности –У(ПК-3)-2	выбирать рациональные методы проведения и участвовать в проведении исследования тепломеханических процессов – РО-5
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками разработки планов и программ исследования в области профессиональной деятельности –В(ПК-3)-1	навыками разработки планов и программ исследования тепломеханических процессов - РО-7
навыками проведения исследования на объектах профессиональной деятельности –В(ПК-3)-2	навыками проведения исследования процессов гидрогазодинамики - РО-8
ПК-4 – способен к представлению результатов исследований в области ПД	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
требования к представлению результатов исследований –З(ПК-4)-1	требования к представлению результатов исследований тепломеханических процессов – РО-3
УМЕТЬ	УМЕЕТ
анализировать, интерпретировать и представлять результаты исследований –У(ПК-4)-1	анализировать, интерпретировать и представлять результаты исследований тепломеханических процессов – РО-6
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
методами обработки, обобщения, интерпретации и представления результатов исследования –В(ПК-4)-1	методами обработки, обобщения, интерпретации и представления результатов исследования тепломеханических процессов –РО-9

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Математическое моделирование тепломеханических процессов» относится к обязательным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

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 3 зачетные единицы, 108 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 54 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	Скалярные и векторные поля.	2		2			-	**4**
2	Криволинейные координаты	2		2			-	**4**
3	Уравнения переноса массы, энергии, импульса в криволинейных координатах.	2		2			-	**4**
4	Структура математических моделей.	2		2			3	**7**
5	Метод конечных разностей	2		2			3	**7**
6	Сходимость разностных схем.	2		2			3	**7**
7	Метод конечных объемов	2		2			3	**7**
8	Стационарная теплопроводность	2		4		2	3	**11**
9	Нестационарная теплопроводность	2		2			3	**7**
10	Неоднородная теплопроводность	2		2			3	**7**
11	Двумерные задачи теплопроводности	2		4			3	**9**
12	Пластина с инородным включением	2		2			3	**7**
Промежуточная аттестация		Экзамен						**27**
ИТОГО по дисциплине		**24**	**-**	**28**	**-**	**2**	**27**	**108**

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	**Скалярные и векторные поля**. Градиент, дивергенция, ротор, оператор «набла»	РО-1, РО-2, РО-3
2	**Криволинейные координаты** Операторы поля в криволинейных координатах. Цилиндрические координаты.	РО-1, РО-2, РО-3
3	**Уравнения переноса массы, энергии, импульса в криволинейных координатах.** Уравнения неразрывности, теплопроводности, Навье-Стокса в декартовых и цилиндрических координатах.	РО-1, РО-2, РО-3

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
4	**Структура математических моделей процессов.** Граничные и начальные условия.	РО-1, РО-2, РО-3
5	**Метод конечных разностей.** Переход от дифференциальных к конечно-разностным уравнениям. Явная и неявная схемы. Схема Кранка-Николсона. Устойчивость вычислительных алгоритмов.	РО-1, РО-2, РО-3
6	**Сходимость разностных схем.** Критерий Куранта-Фридрихса-Леви. Явная и неявная схемы. Схема Кранка-Николсона. Устойчивость вычислительных алгоритмов.	РО-1, РО-2, РО-3
7	**Метод конечных объемов.** Баланс потоков в конечном объеме. Переход от дифференциальных уравнений к системе линейных алгебраических уравнений.	РО-1, РО-2, РО-3
8	**Стационарная теплопроводность.** Уравнение стационарной теплопроводности. Баланс потоков в элементах конусного ребра.	РО-1, РО-2, РО-3
9	**Нестационарная теплопроводность**. Уравнение нестационарной теплопроводности. Временные слои. Метод прогонки.	РО-1, РО-2, РО-3
10	**Неоднородная теплопроводность.** Средневзвешенный коэффициент теплопроводности между соседними объемами.	РО-1, РО-2, РО-3
11	**Двумерные задачи теплопроводности** Схемы расщепления переменных направлений и дробных шагов	РО-1, РО-2, РО-3
12	**Пластина с инородным включением.** Построение расчетной сетки. Балансы потоков теплоты в конечных объемах	РО-1, РО-2, РО-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	Скалярные и векторные поля	РО-4, РО-5, РО-6
2	Криволинейные координаты	РО-4, РО-5, РО-6
3	Уравнения переноса массы, энергии, импульса в криволинейных координатах	РО-4, РО-5, РО-6
4	Структура математических моделей процессов	РО-4, РО-5, РО-6
5	Метод конечных разностей	РО-4, РО-5, РО-6
6	Сходимость разностных схем.	РО-4, РО-5, РО-6
7	Метод конечных объемов	РО-4, РО-5, РО-6
8	Стационарная теплопроводность	РО-4, РО-5, РО-6
9	Нестационарная теплопроводность	РО-4, РО-5, РО-6
10	Неоднородная теплопроводность	РО-4, РО-5, РО-6

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
11	Двумерные задачи теплопроводности	РО-4, РО-5, РО-6
12	Пластина с инородным включением	РО-4, РО-5, РО-6

3.3.3. Курсовые работы

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Курсовое проектирование (групповые консультации)	Контроль самостоятельной работы (индивидуальные консультации, включая прием курсовой работы / защиту курсового проекта)	Планируемые результаты обучения
8	Составление расчетной сетки пластины	-	+	РО-7, РО-8 РО-9
8	Составление балансов потоков теплоты в конечных объемах пластины	-	+	РО-7, РО-8 РО-9
8	Расчеты по явной и неявной схемам	-	+	РО-7, РО-8 РО-9
8	Исследование сходимости расчетов в зависимости от схемы расщепления	-	+	РО-7, РО-8 РО-9
8	Выполнение графиков. Составление итогового отчета по работе. Защита курсовой работы	-	+	РО-7, РО-8 РО-9

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
4	Структура математических моделей Изучение конспекта лекций, литературы по разделу	РО-1, РО-2, РО-3
5	Метод конечных разностей Изучение конспекта лекций, литературы по разделу	РО-1, РО-2, РО-3
6	Сходимость разностных схем. Изучение конспекта лекций, литературы по разделу	РО-1, РО-2, РО-3
7	Метод конечных объемов Изучение конспекта лекций, литературы по разделу	РО-1, РО-2, РО-3
8	Стационарная теплопроводность Изучение конспекта лекций, литературы по разделу,	РО-1, РО-2, РО-3
9	Нестационарная теплопроводность. Изучение конспекта лекций, литературы по разделу.	РО-1, РО-2, РО-3
10	Неоднородная теплопроводность. Изучение конспекта лекций, литературы по разделу	РО-1, РО-2, РО-3
11	Двумерные задачи теплопроводности Изучение конспекта лекций, литературы по разделу, оформление курсовой работы	РО-1, РО-2, РО-3
12	Пластина с инородным включением Изучение конспекта лекций, литературы по разделу.	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.

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	Филатов, Евгений Юрьевич. Математическое моделирование течений жидкостей и газов: учебное пособие / Е. Ю. Филатов ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. высокопроизводительных вычислительных систем.—Иваново: Б.и., 2007.—84 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	42

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Численные методы и параллельные вычисления для задач механики жидкости, газа и плазмы: учебное пособие / Э. Ф. Балаев [и др.] ; Иван. гос. энерг. ун-т, Иван. гос. текстильная акад. [и др.].—Иваново: Б.и., 2003.—336 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	88
2	Патанкар, Сухас В. Численное решение задач теплопроводности и конвективного теплообмена при течении в каналах / С. В. Патанкар ; пер. с англ Е. В. Калабина; под ред. Г. Г. Янькова.—М.: Издательство МЭИ, 2003.—312 с: ил.	фонд библиотеки ИГЭУ	3
3	Андерсон, Дейл. Вычислительная гидромеханика и теплообмен: в 2 т. / Д. Андерсон, Дж. Таннехилл, Р. Плетчер ; пер. с англ. С. В. Сенина, Е. Ю. Шальмана ; под ред. Г. Л. Подвидза.—Москва: Мир, 1990. – Т. 1.—1990.—384 с: ил.	фонд библиотеки ИГЭУ	3
4	Андерсон, Дейл. Вычислительная гидромеханика и теплообмен: в 2 т. / Д. Андерсон, Дж. Таннехилл, Р. Плетчер ; пер. с англ. С. В. Сенина, Е. Ю. Шальмана ; под ред. Г. Л. Подвидза.—Москва: Мир, 1990.— Т. 2.—1990.—725 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	3
5	Мышкис, Анатолий Дмитриевич. Лекции по высшей математике: [учебное пособие для вузов] / А. Д. Мышкис.—Изд. 2-е, перераб.—М.: Наука, 1967.—640 с: черт.	фонд библиотеки ИГЭУ	7

6.3. 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*	*По логину и паролю*

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
		обучающихся ИГЭУ	
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 № 4. Структура математических моделей процессов		
Изучение конспекта лекций, литературы по разделу	Граничные и начальные условия	Конспект лекций
Подготовка к лабораторным занятиям	Изучение теоретического материала	Конспект лекций
Раздел № 5. Метод конечных разностей.		
Изучение конспекта лекций, литературы по разделу	Переход от дифференциальных к конечно-разностным уравнениям. Построение разностной сетки	Глава 1 дополнительной литературы [3].
Подготовка к лабораторным занятиям	Изучение теоретического материала	Конспект лекций
Раздел № 6. Сходимость разностных схем		
Изучение конспекта лекций, литературы по разделу	Разностные схемы. Сходимость разностных схем. Критерий Куранта.	Конспект лекций
Подготовка к лабораторным занятиям	Изучение теоретического материала	Конспект лекций
Раздел № 7. Метод конечных объемов		
Изучение конспекта лекций, литературы по разделу	Баланс потоков в конечном объеме. Переход от дифференциальных уравнений к системе линейных алгебраических уравнений	Параграф 5 главы 2 дополнительной литературы [2]
Подготовка к лабораторным занятиям	Изучение теоретического материала	Конспект лекций
Раздел № 8. Стационарная теплопроводность.		
Изучение конспекта лекций, литературы по разделу	Уравнение стационарной теплопроводности. Баланс потоков в элементах конусного ребра. Применение метода прогонки для решения стационарной задачи	Параграф 5 главы 2 дополнительной литературы [2]
Подготовка к лабораторным занятиям	Изучение теоретического материала	Конспект лекций
Оформление курсовой работы	Оформление курсовой работы	Требования к оформлению курсовой работы

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 9. Нестационарная теплопроводность		
Изучение конспекта лекций, литературы по разделу	Уравнение нестационарной теплопроводности. Временные слои.	Параграф 6 главы 2 дополнительной литературы [2]
Подготовка к лабораторным занятиям	Изучение теоретического материала	Конспект лекций
Раздел № 10. Неоднородная теплопроводность		
Изучение конспекта лекций, литературы по разделу	Средневзвешенный коэффициент теплопроводности между соседними объемами.	Параграф 5 главы 2 дополнительной литературы [2]
Подготовка к лабораторным занятиям	Изучение теоретического материала	Конспект лекций
Раздел № 11. Двумерные задачи теплопроводности		
Изучение конспекта лекций, литературы по разделу	Схемы расщепления переменных направлений Писмена и Рэчфорда и дробных шагов Яненко	Параграфы 1,2,3 главы 5 дополнительной литературы [2]
Раздел № 12. Пластина с инородными включениями		
Изучение конспекта лекций, литературы по разделу	Построение расчетной сетки. Балансы потоков теплоты в конечных объемах	Параграфы 3,4 главы 8 дополнительной литературы [2]
Подготовка к лабораторным занятиям	Изучение теоретического материала	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.

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.
2	Лаборатория «Компьютерный класс» для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (В-416, В-428)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы потока. Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Программное обеспечение по п. 9.2
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (В-408, В-416)	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
«Разработка и компьютерная реализация методик расчета систем водообработки на ТЭС и АЭС»

Уровень высшего образования	Магистратура
Направление подготовки	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС
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

Целью освоения дисциплины является получение знаний об основных этапах составления и компьютерной реализации методик расчеты ВПУ; умений выбора закономерностей и математических моделей для составления расчетных методик и анализа химико-технологических процессов в установках водообработки и теплоэнергетических установках, расчёта показателей качества водных потоков в элементах этих установок, а также потребности в ресурсах.

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-3 – способен к организации и проведению исследований в области ПД	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
общие принципы планирования и организации исследований в области профессиональной деятельности – З(ПК-3)-1	общие принципы планирования и организации численного исследования систем обработки воды на ТЭС и АЭС – РО-1
основные методы проведения вычислительных и физических экспериментов применительно к объектам профессиональной деятельности – З(ПК-3)-2	основные методы проведения вычислительного эксперимента систем обработки воды на ТЭС и АЭС – РО-2
УМЕТЬ	УМЕЕТ
планировать и ставить задачи исследования в области профессиональной деятельности – У(ПК-3)-1	планировать и ставить задачи численного исследования технологии обработки воды на ТЭС и АЭС – РО-3
выбирать рациональные методы проведения и участвовать в проведении исследования с учетом специфики объекта профессиональной деятельности – У(ПК-3)-2	выбирать рациональные методы реализации расчётных методик систем обработки воды на ТЭС и АЭС – РО-4
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками разработки планов и программ исследования в области профессиональной деятельности – В(ПК-3)-1	навыками разработки планов и программ численного исследования совершенства технологий обработки воды на ТЭС и АЭС – РО-5
навыками проведения исследования на объектах профессиональной деятельности – В(ПК-3)-2	навыками оценки состояния действующих установок подготовки воды на ТЭС и АЭС – РО-6
ПК-4 – способен к представлению результатов исследований в области ПД	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
требования к представлению результатов исследований – З(ПК-4)-1	основные технологические, экологические и технико-экономические показатели оценки совершенства технологий обработки воды на ТЭС и АЭС – РО-7
УМЕТЬ	УМЕЕТ
анализировать, интерпретировать и представлять результаты исследований – У(ПК-4)-1	определять степень технологического и экологического совершенства технологии обработки воды на ТЭС и АЭС – РО-8
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
методами обработки, обобщения, интерпретации и представления результатов исследования – В(ПК-4)-1	навыками расчета показателей технологического и экологического совершенства технологии обработки воды на ТЭС и АЭС, их обобщения, интерпретации и представления – РО-9

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Разработка и компьютерная реализация методик расчета систем водообработки на ТЭС и АЭС» относится к обязательным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений 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. ОБЪЁМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объём и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 54 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 объём 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	Программы по расчёту ВПУ	4	–	6	–	0	7	**17**
2	Решение инженерных задач с применением компьютера	8	–	–	–	0	6	**14**
3	Разработка расчётных методик систем водообработки	6	–	–	–	1	5	**12**
4	Компьютерная реализация расчетных методик систем водообработки	6	–	22	–	1	9	**38**
Промежуточная аттестация по дисциплине		Экзамен						**27**
ИТОГО по дисциплине		**24**	**0**	**28**	**0**	**2**	**27**	**108**

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	**Программы по расчёту ВПУ.** Характеристика расчётных программ: ChemCad, ROSA, CADIX, WAVE**,** IMSDesign, NanoTechPRO, TORAY DC, WATERLAB, Проект ВПУ. Облачные вычисления	РО-1, РО-2
2	**Решение инженерных задач с применением компьютера** Основные этапы решения инженерных задач с применением компьютера. Требования к вычислительным алгоритмам. Блок-схема. Этапы компьютерной реализации. Требования к программным продуктам. Основные направления реализации расчетных методик. Языки программирования. Математические пакеты (системы компьютерной математики). Программы общего назначения. Основные конструкции, используемые при компьютерной реализации расчетных методик	РО-1, РО-2
3	**Разработка расчётных методик систем водообработки** Виды расчётов ВПУ: проектный, проверочный и имитационный. Исходные данные для расчёта. Проверка корректности исходных данных и результатов расчёта. Основные закономерности лежащие в основе расчётных методик. Основные особенности расчетных методик систем водообработки. Нормативные и справочные данные. Основные показатели оценки совершенствования технологии водообработки: технологические, экологические и технико-экономические показатели	РО-1, РО-2, РО-7
4	**Компьютерная реализация расчетных методик систем водообработки** Особенности компьютерной реализации расчётных методик систем водообработки. Решение оптимизационных задач	РО-1, РО-2

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	Основные расчётные возможности компьютерной программы IMSDesign	РО-3, РО-4, РО-8
1	Основные расчётные возможности компьютерной программы NanoTechPRO	РО-3, РО-4, РО-8
1	Основные расчётные возможности компьютерной программы WAVE	РО-3, РО-4, РО-8
4	Использование программирования в Mathcad при реализации расчётных методик. Интерполяция справочных данных	РО-3, РО-4
4	Регрессия в Mathcad. Элементы управления в Mathcad	РО-3, РО-4
4	Работа с файлами в Mathcad. Текущий контроль успеваемости в формате ПК	РО-3, РО-4
4	Основные возможности и конструкции Microsoft Excel используемые при реализации расчётных методик	РО-3, РО-4
4	Основные возможности и конструкции JavaScript используемые при реализации расчётных методик	РО-3, РО-4
4	Основные возможности и конструкции Python используемые при реализации расчётных методик. Текущий контроль успеваемости в формате ПК	РО-3, РО-4

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

Предусмотрено выполнение курсовой работы.

№ Раздела (подраздела)	Наименование работы	Курсовое проектирование (групповые консультации)	Контроль самостоятельной работы (индивидуальные консультации, включая прием курсовой работы / защиту курсового проекта)	Планируемые результаты обучения
3,4	Требования к курсовой работе. Выдача задания на курсовую работу. Разработка и компьютерная реализация методики по технологическому расчету оборудования предочистки	–	+	РО-5, РО-6, РО-9
3,4	Разработка и компьютерная реализация методики по технологическому расчету оборудования деминерализации воды	–	+	РО-5, РО-6, РО-9
3,4	Разработка и компьютерная реализация методики по технологическому расчету узлов подготовки реагентов и обработки стоков. Расчёт экологических, технологических и технико-экономических показателей установок водообработки	–	+	РО-5, РО-6, РО-9
3,4	Разработка режимной карты по эксплуатации водоподготовительного оборудования Составление эмпирических формул по расчёту рабочей обменной емкости импортного ионита на основе справочных материалов	–	+	РО-5, РО-6, РО-9
1–4	Защита курсовой работы	–	+	РО-1, РО-2, РО-7

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	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
	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчётов	РО-3, РО-4, РО-8
2	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2
3	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2, РО-3
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3
	Выполнение разделов курсовой работы	РО-5, РО-6, РО-9
4	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2
	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчётов	РО-3, РО-4, РО-8
	Выполнение разделов курсовой работы	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	Бушуев, Евгений Николаевич. Разработка и компьютерная реализация методик расчёта систем водообработки на ТЭС и АЭС: учебное пособие / Е.Н. Бушуев, Н.В. Бушуева; Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина.—Иваново: Б.и., 2021. – 1 файл (3,30 Мб).—Загл. с титул. экрана.—Электронная версия печатной публикации. –Режим доступа: для зарегистрированных пользователей (по паролю). –Текст: электронный. – https://elib.ispu.ru/product-pdf/razrabotka-i-kompyuternaya-realizaciya-metodik-raschyota-sistem-vodoobrabotki-na-tes-i	ЭБС «Book on Lime»	
2	Ларин, Борис Михайлович. Основы математического моделирования химико-технологических процессов обработки теплоносителя на ТЭС и АЭС: [учебное пособие для вузов] / Б.М. Ларин, Е.Н. Бушуев. –М.: Издательский дом МЭИ, 2009. –310 с: ил. –ISBN 978-5-383-00307-7	фонд библиотеки ИГЭУ	50
3	Бушуев, Евгений Николаевич. Разработка и компьютерная реализация методик расчёта систем водообработки на ТЭС и АЭС: методические указания по выполнению курсовой работы / Е.Н. Бушуев; Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Кафедра теоретических основ теплотехники ; редактор Н. А. Еремина.—Иваново: Б.и., 2021.—16 с. https://elib.ispu.ru/product-pdf/m-2722-razrabotka-i-kompyuternaya-realizaciya-metodik-raschyota-sistem-vodoobrabotki-na	ЭБС «Book on Lime»	

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Лифшиц, Ольга Васильевна. Справочник по водоподготовке котельных установок / О.В. Лифшиц. –Изд. 2-е, перераб. и доп. –М.: Энергия, 1976. –288 с: ил.	фонд библиотеки ИГЭУ	34
2	Костикин, Юрий Максимович. Водоподготовка и водный режим энергообъектов низкого и среднего давления: справочник / Ю.М. Костикин, Н.А. Мещерский, О.В. Коровина. –М.: Энергоатомиздат, 1990. –254 с: ил. –ISBN 5-283-00083-4	фонд библиотеки ИГЭУ	147
3	Шувалов, Сергей Ильич. Применение электронных таблиц EXCEL для решения инженерных задач [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.И. Шувалов, С.С. Новосельцева, Ю.С. Колосова; 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/2018020116065633700002733596	ЭБС «Book on Lime»	
4	Бушуев, Евгений Николаевич. Технология обессоливания воды на ТЭС на основе мембранных методов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.Н. Бушуев, Н.В. Бушуева; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина". –Электрон. данные. –Иваново: Б.и., 2017. –(Серия "Химия и химические технологии в энергетике"). –Загл. с тит. экрана. –Электрон. версия печат. публикации. – https://elib.ispu..ru/Reader/Book/2017101210504555300002736047	ЭБС «Book on Lime»	

6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	СТО 70238424.27.100.027-2009. Стандарт организации НП "ИНВЭЛ. Водоподготовительные установки и водно-химический режим ТЭС. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования" (утв. и введен в действие Приказом НП "ИНВЭЛ" от 20.05.2009 №25)	http://docs.cntd.ru/document/1200093689

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
14	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	Свободный
15	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных	Свободный

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
		изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	
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)
21	http://twt.mpei.ac.ru/ochkov/VPU_Book_New/Mas	Расчётный сервер НИУ МЭИ	Свободный
22	http://www.tkz.su	Сайт ОАО «ТКЗ «Красный котельщик» (основной отечественный производитель водоподготовительного оборудования)	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 «Программы по расчёту ВПУ»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные рассмотрением основных компьютерных программ по расчету систем водообработки	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные рассмотрением основных компьютерных программ по расчету систем водообработки	Изучение материала главы №1 уч. пособия [1] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчётов	Темы и вопросы, связанные рассмотрением основных компьютерных программ по расчету систем водообработки	Изучение материала изложенного в [1] из списка основной литературы

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 2 «Решение инженерных задач с применением компьютера»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с решением инженерных задач с применением компьютера	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с решением инженерных задач с применением компьютера	Изучение материала главы №2 уч. пособия [1] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Раздел № 3 «Разработка расчётных методик систем водообработки»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с разработкой расчетных методик водообработки	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с разработкой расчетных методик водообработки	Изучение материала главы №3 уч. пособия [1] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Выполнение курсовой работы	Разработка новых и адаптация существующих методик расчёта водоподготовительного оборудования. Разработка режимной карты ступени водообработки	Самостоятельная разработка расчетных методик используя [1] из списка основной литературы и [1–4] из списка дополнительной литературы, оформление раздела курсовой работы
Раздел № 4 «Компьютерная реализация расчетных методик систем водообработки»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с компьютерной реализацией расчетных методик водообработки	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с компьютерной реализацией расчетных методик водообработки	Изучение материала глав №4–6 уч. пособия [1] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчётов	Темы и вопросы, связанные с компьютерной реализацией расчетных методик водообработки	Изучение материала изложенного в [1] из списка основной литературы
Выполнение курсовой работы	Компьютерная реализация методик расчёта водообработки	Самостоятельная реализация расчетных методик используя [1] из списка основной литературы и [1–4] из списка дополнительной литературы, оформление раздела курсовой работы

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 специализированного программного обеспечения.

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 Education	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
4	IMSDesign	Свободно распространяемое программное обеспечение
5	NanoTechPRO	Свободно распространяемое программное обеспечение
6	WAVE	Свободно распространяемое программное обеспечение
7	Яндех.Браузер	Свободно распространяемое программное обеспечение
8	Python	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, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
2	Учебная аудитория для проведения занятий курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютеры, с установленными специальными программами приведенные в подразделе 9.2
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 «ПРОЦЕССЫ ГИДРОГАЗОДИНАМИКИ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ ОБОРУДОВАНИИ»

Уровень высшего образования	Магистратура
Направление подготовки	13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Тепловые электрические станции
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Тепловых 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 процессах гидрогазодинамики в энергетическом оборудовании.

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

Компоненты компетенции	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ПК-3 – способен к организации и проведению исследований в области ПД	
ЗНАТЬ	**ЗНАЕТ**
общие принципы планирования и организации исследований в области профессиональной деятельности – З(ПК-3)-1	общие принципы планирования и организации исследований процессов гидрогазодинамики – РО-1
основные методы проведения вычислительных и физических экспериментов применительно к объектам профессиональной деятельности - З(ПК-3)-2	основные методы проведения вычислительных и физических экспериментов процессов гидрогазодинамики – РО-2
УМЕТЬ	**УМЕЕТ**
планировать и ставить задачи исследования в области профессиональной деятельности –У(ПК-3)-1	планировать и ставить задачи исследования процессов гидрогазодинамики – РО-4
выбирать рациональные методы проведения и участвовать в проведении исследования с учетом специфики объекта профессиональной деятельности –У(ПК-3)-2	выбирать рациональные методы проведения и участвовать в проведении исследования процессов гидрогазодинамики – РО-5
ВЛАДЕТЬ	**ВЛАДЕЕТ**
навыками разработки планов и программ исследования в области профессиональной деятельности –В(ПК-3)-1	навыками разработки планов и программ исследования процессов гидрогазодинамики - РО-7
навыками проведения исследования на объектах профессиональной деятельности –В(ПК-3)-2	навыками проведения исследования процессов гидрогазодинамики - РО-8
ПК-4 – способен к представлению результатов исследований в области ПД	
ЗНАТЬ	**ЗНАЕТ**
требования к представлению результатов исследований –З(ПК-4)-1	требования к представлению результатов исследований процессов – РО-3
УМЕТЬ	**УМЕЕТ**
анализировать, интерпретировать и представлять результаты исследований –У(ПК-4)-1	анализировать, интерпретировать и представлять результаты исследований процессов гидрогазодинамики – РО-6
ВЛАДЕТЬ	**ВЛАДЕЕТ**
методами обработки, обобщения, интерпретации и представления результатов исследования –В(ПК-4)-1	методами обработки, обобщения, интерпретации и представления результатов исследования процессов гидрогазодинамики – РО-9

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Процессы гидрогазодинамики в энергетическом оборудовании» относится к обязательным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

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 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 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 самостоятельной работы		
1	Турбулентное течение жидкости	2	1	-	-	-	6	**9**
2	Модели турбулентной вязкости	4	1	4	-	-	8	**17**
3	Пограничный слой	4	2	4	-	-	8	**18**
4	Дозвуковые газовые струи	2	2	-	-	-	6	**10**
5	Ударные волны	2	2	-	-	-	6	**10**
6	Сужающиеся сопла	2	2	-	-	-	6	**10**
7	Нерасчетные режимы сопла Лаваля	2	1	4	-	-	6	**13**
8	Газовые эжекторы	2	1	-	-	-	6	**9**
9	Критические режимы газовых эжекторов	2	2	2	-	-	6	**12**
Промежуточная аттестация		Экзамен						**36**
ИТОГО по дисциплине		**22**	**14**	**14**	**-**	**-**	**58**	**144**

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	**Турбулентное течение жидкости** Уравнения Рейнольдса. Основные характеристики турбулентности. Гипотеза Буссинеска	РО-1,РО-2, РО-3
2	**Модели турбулентной вязкости** Путь смешения Прандтля. Гипотеза Колмогорова. *K-ε* модель турбулентности.	РО-1,РО-2, РО-3
3	**Пограничный слой**. Структура слоя. Приведенная толщина слоя. Отрыв слоя.	РО-1,РО-2, РО-3
4	**Дозвуковые газовые струи** Начальный, переходный и основной участки струи. Подобие профилей скоростей	РО-1,РО-2, РО-3
5	**Ударные волны** Природа ударных волн. Образование и развитие скачков уплотнения.	РО-1,РО-2, РО-3

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
6	**Сужающиеся сопла** Недорасширенные струи.	РО-1,РО-2, РО-3
7	**Нерасчетные режимы сопла Лаваля** Недорасширенные и перерасширенные струи	РО-1,РО-2, РО-3
8	**Газовые эжекторы** Устройство и расчет газового эжектора.	РО-1,РО-2, РО-3
9	**Критические режимы газовых эжекторов** Режимы запирания эжекторов. Работа эжектора в переменных режимах	РО-1,РО-2, РО-3

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Турбулентное течение жидкости	РО-4, РО-5 РО-6
2	Модель Прандтля турбулентной вязкости	РО-4, РО-5 РО-6
2	Модель k-s турбулентной вязкости	РО-4, РО-5 РО-6
3	Пограничный слой	РО-4, РО-5 РО-6
4	Дозвуковые газовые струи	РО-4, РО-5 РО-6
5	Ударные волны	РО-4, РО-5 РО-6
6	Сверхзвуковые газовые струи	РО-4, РО-5 РО-6
7	Нерасчетные режимы сопла Лаваля	РО-4, РО-5 РО-6
8	Газовые эжекторы	РО-4, РО-5 РО-6
9	Критические режимы газовых эжекторов	РО-4, РО-5 РО-6

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
2	Модели турбулентной вязкости	РО-7, РО-8 РО-9
3	Пограничный слой	РО-7, РО-8 РО-9
7	Нерасчетные режимы сопла Лаваля	РО-7, РО-8 РО-9
9	Критические режимы газовых эжекторов	РО-7, РО-8 РО-9

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

Не предусмотрено.

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	**Турбулентное течение жидкости**. Уравнения Рейнольдса. Основные характеристики турбулентности. Гипотеза Буссинеска. Изучение конспекта лекций, подготовка к практическим занятиям.	РО-1– РО-9
2	**Модели турбулентной вязкости.** Путь смешения Прандтля. Гипотеза Колмогорова. *K-ε* модель турбулентности. Изучение конспекта лекций, подготовка к практическим занятиям.	РО-1– РО-9
3	**Пограничный слой**. Структура пограничного слоя. Приведенная толщина слоя. Отрыв слоя. Изучение конспекта лекций, подготовка к практическим занятиям.	РО-1– РО-9
4	**Дозвуковые газовые струи.** Начальный, переходный и основной участки струи. Подобие профилей скоростей. Изучение конспекта лекций, подготовка к практическим занятиям.	РО-1– РО-9
5	**Ударные волны.** Природа ударных волн. Образование и развитие скачков уплотнения. Изучение конспекта лекций, подготовка к практическим занятиям.	РО-1– РО-9
6	**Сужающиеся сопла.** Развитие и затухание сверхзвуковых струй. Переход от сверхзвуковой струи к дозвуковой. Недорасширенные струи. Изучение конспекта лекций, подготовка к практическим занятиям.	РО-1– РО-9
7	**Нерасчетные режимы сопла Лаваля.** Недорасширенные и перерасширенные струи. Изучение конспекта лекций, подготовка к практическим занятиям.	РО-1– РО-9
8	**Газовые эжекторы.** Устройство и расчет газового эжектора. Изучение конспекта лекций, подготовка к практическим занятиям.	РО-1– РО-9
9	**Критические режимы газовых эжекторов.** Режимы запирания эжекторов. Работа эжектора в переменных режимах. Изучение конспекта лекций, подготовка к практическим занятиям.	РО-1– 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, 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	Зарянкин, Аркадий Ефимович. Механика несжимаемых и сжимаемых жидкостей: учебник для вузов / А. Е. Зарянкин.—Москва: Издательский дом МЭИ, 2014.—590 с: ил.—ISBN 978-5-383-00903-1.	фонд библиотеки ИГЭУ	100

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Абрамович, Генрих Наумович. Прикладная газовая динамика: [учебник для вузов] / Г. Н. Абрамович.—3-е изд. перераб. и доп..—М.: Наука, 1969.—824 с : ил.	фонд библиотеки ИГЭУ	64

6.3. 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*	*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 Турбулентное течение жидкости		
Работа с конспектами лекций	Уравнения Рейнольдса. Основные характеристики турбулентности. Гипотеза Буссинеска	Параграфы 6, 7 и 8 главы 12 основной литературы [1].
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала	Конспект лекций
Раздел 2. Модели турбулентной вязкости		
Работа с конспектами лекций	Путь смешения Прандтля. Гипотеза Колмогорова. K-ε модель турбулентности.	Параграфы 6, 7 и 8 главы 12 основной литературы [1].
Подготовка к практическим занятиям, лабораторной работе	Изучение теоретического материала	Конспект лекций
Раздел 3. Пограничный слой.		
Работа с конспектами лекций	Структура слоя. Приведенная толщина слоя. Отрыв слоя.	Параграфы 1, 2,3,4 и 11 главы 12 основной литературы [1].
Подготовка к практическим занятиям, лабораторной работе	Изучение теоретического материала	Конспект лекций

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 4. Дозвуковые газовые струи		
Работа с конспектами лекций	Начальный, переходный и основной участки струи. Подобие профилей скоростей	Параграфы 1, 2,3 главы 7 дополнительной литературы [1].
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала	Конспект лекций
Раздел 5. Ударные волны		
Работа с конспектами лекций	Природа ударных волн. Образование и развитие скачков уплотнения.	Глава 3 дополнительной литературы [1].
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала	Конспект лекций
Раздел 6. Сужающиеся сопла		
Работа с конспектами лекций	Недорасширенные струи	Параграфы 1, 2,3 главы 9 основной литературы [1].
Подготовка к практическим занятиям, лабораторной работе	Изучение теоретического материала	Конспект лекций
Раздел 7. Нерасчетные режимы сопла Лаваля		
Работа с конспектами лекций	Недорасширенные и перерасширенные струи	Параграф 4 главы 9 основной литературы [1].
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала	Конспект лекций
Раздел 8. Газовые эжекторы		
Работа с конспектами лекций	Устройство и расчет газового эжектора	Параграфы 1, 2,3 главы 9 дополнительной литературы [1].
Подготовка к практическим занятиям, лабораторной работе	Изучение теоретического материала	Конспект лекций
Раздел 9. Критические режимы газовых эжекторов		
Работа с конспектами лекций	Режимы запирания эжекторов. Работа эжектора в переменных режимах	Параграфы 4, 5,6,7,8,9 главы 9 дополнительной литературы [1].
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала	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.

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, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности потока.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа,	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы потока. Компьютер (ноутбук). Проектор. Экран.
3	Лаборатория «Компьютерный класс» для проведения занятий семинарского типа (В-416, В-428)	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. Программное обеспечение в соответствии с п 9.2.
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (В-408, В-410)	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
«Математическое моделирование химико-технологических процессов на ТЭС и АЭС»

Уровень высшего образования	Магистратура
Направление подготовки	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС
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 является получение углублённых, систематизированных знаний о математическом моделировании химико-технологических процессов и систем ведения водно-химического режима (ВХР) на ТЭС и АЭС, умения адаптировать существующие и разрабатывать новые математические модели процессов водообработки для теплоэнергетических систем и объектов.

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-3 – способен к организации и проведению исследований в области ПД	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
общие принципы планирования и организации исследований в области профессиональной деятельности – З(ПК-3)-1	общие принципы планирования вычислительного эксперимента при исследованиях химико-технологических процессов и систем – РО-1
основные методы проведения вычислительных и физических экспериментов применительно к объектам профессиональной деятельности – З(ПК-3)-2	основные методы работы при выполнении вычислительного эксперимента, методы обработки результатов физического и химического эксперимента – РО-2
УМЕТЬ	УМЕЕТ
планировать и ставить задачи исследования в области профессиональной деятельности – У(ПК-3)-1	планировать и ставить задачи исследования при выполнении вычислительного эксперимента для химико-технологических процессов и систем на ТЭС и АЭС – РО-3
выбирать рациональные методы проведения и участвовать в проведении исследования с учетом специфики объекта профессиональной деятельности – У(ПК-3)-2	выбирать рациональные методы выполнения вычислительного эксперимента с учётом специфики химико-технологических процессов и систем на ТЭС и АЭС – РО-4
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками разработки планов и программ исследования в области профессиональной деятельности – В(ПК-3)-1	навыками разработки программы выполнения вычислительного эксперимента – РО-5
навыками проведения исследования на объектах профессиональной деятельности – В(ПК-3)-2	навыками проведения вычислительного экспериментов – РО-6
ПК-4 – способен к представлению результатов исследований в области ПД	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
требования к представлению результатов исследований – З(ПК-3)-1	требования к представлению результатов проведённого вычислительного и физического эксперимента – РО-7
УМЕТЬ	УМЕЕТ
анализировать, интерпретировать и представлять результаты исследований – З(ПК-3)-1	анализировать и интерпретировать результаты вычислительного и физического экспериментов – РО-8
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
методами обработки, обобщения, интерпретации и представления результатов исследования – З(ПК-3)-1	навыками обработки, обобщения и интерпретации результатов вычислительного и физического экспериментов – РО-9

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Математическое моделирование химико-технологических процессов на ТЭС и АЭС» относится к обязательным дисциплинам части формируемой участниками образовательных отношений 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. Объём 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, экзамен)).

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объём, 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	Математическая модель технического объекта и основные этапы её создания	2	2	2	–	–	6	12
2	Математические методы обработки результатов измерений	6	4	6	–	–	11	27
3	Составные части математической модели химико-технологического процесса	2	2	0	–	–	6	10
4	Математическая модель водных растворов электролитов	2	0	0	–	–	3	5
5	Математическая модель изменения показателей качества воды по стадиям обработки	2	0	0	–	–	5	7
6	Математическое моделирование установок водоподготовки на ТЭС и АЭС	6	4	4	–	–	17	31
7	Математические модели водной части некоторых теплоэнергетических систем	2	2	2	–	–	10	16
Промежуточная аттестация по дисциплине		Экзамен						36
ИТОГО по дисциплине		**22**	**14**	**14**	**–**	**–**	**58**	**144**

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	**Математическая модель технического объекта и основные этапы ее создания.** Метод математического моделирования. Постановка задачи моделирования. Составление математических зависимостей. Постановка, исследование и решение соответствующих вычислительных задач. Виды вычислительных задач. Корректность вычислительной задачи. Вычислительные методы. Проверка соответствия составленной ММ реальному объекту на основе критерия практики и её модификация. Верификация ММ. Виды математических моделей. Вычислительный эксперимент. Оптимизация технологических процессов. Этапы решения задач оптимизации. Целевая функция	РО-1, РО-2, РО-7
2	**Математические методы обработки результатов измерений** Статистическая обработка результатов измерений. Средняя величина. Математическое ожидание. Доверительный интервал. Распределения Гаусса и Стьюдента. Обработка результатов измерения. Критерий Фишера. Оценка адекватности математической модели. Корреляционный анализ. Коэффициент парной корреляции. Уравнение регрессии Составление эмпирических формул. Требования к эмпирическим формулам. Метод выравнивания. Метод наименьших квадратов (МНК). Линейная регрессия по МНК	РО-1, РО-2, РО-7
3	**Составные части математической модели химико-технологического процесса** Уравнение материального баланса. Уравнение кинетики процесса. Уравнение, описывающее химическое равновесие. Уравнение гидродинамики. Уравнение теплового баланса. Граничные условия	РО-1, РО-2, РО-7
4	**Математическая модель водных растворов электролитов.** Показатели качества водного раствора. Основные закономерности. Учёт в математической модели эффекта образования ионных пар	РО-1, РО-2, РО-7
5	**Математическая модель изменения показателей качества воды по стадиям обработки** Общие закономерности. Основные подходы по расчёту концентраций слабых электролитов в технологических водах ТЭС и АЭС	РО-1, РО-2, РО-7
6	**Математическое моделирование установок водоподготовки на ТЭС и АЭС.** Общее описание объекта моделирования. Математическая модель (ММ) схемы обработки воды на ТЭС. ММ ступени осветлителей. ММ ступени механического фильтрования. ММ ионитного фильтра. ММ ступени ионитных фильтров. ММ водной части испарительной установки. ММ установок обратного осмоса и ультрафильтрации. Выходные данные ММ ВПУ	РО-1, РО-2, РО-7
7	**Математические модели водной части некоторых теплоэнергетических систем** Математическая модель водной части конденсатора паровой турбины. Математическая модель водной части оборотной системы охлаждения конденсатора с градирней. Математическая модель водной части парового барабанного котла	РО-1, РО-2, РО-7

3.3. Содержание практической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Составление динамических математических моделей. Решение оптимизационных задач	РО-3, РО-4, РО-8

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
2	Решение задач по статистической обработке результатов измерения и корреляционному анализу	РО-3, РО-4, РО-8
2	Решение задач по нахождению эмпирической формулы.	РО-3, РО-4, РО-8
3	Решение задач основанных на балансовых уравнениях по количеству вещества в статических и динамических условиях. Текущий контроль успеваемости в формате ПК	РО-3, РО-4, РО-8
6	Решение задач основанных на моделировании оборудования предочистки	РО-3, РО-4, РО-8
6	Решение задач основанных на моделировании ионообменных фильтров и испарительной установки	РО-3, РО-4, РО-8
7	Решение задач основанных на моделировании оборудования систем обеспечения ВХР систем охлаждения конденсаторов турбин. Текущий контроль успеваемости в формате ПК	РО-3, РО-4, РО-8

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
1	Основные расчётные возможности компьютерных программ Mathcad и Excel	РО-5, РО-6, РО-9
2	Статистическая обработка результатов измерений	РО-5, РО-6, РО-9
2	Корреляционный анализ результатов измерения	РО-5, РО-6, РО-9
2	Нахождение эмпирической формулы	РО-5, РО-6, РО-9
6	Оптимизация размеров цилиндрического бака с применением различных критериев оптимизации	РО-5, РО-6, РО-9
6	Оптимизационный выбор типоразмера и количества фильтров	РО-5, РО-6, РО-9
7	Расчёт изменения концентрации примесей в паре котлоагрегата на основе динамической модели	РО-5, РО-6, РО-9

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	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2, РО-7
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-7
	Подготовка к практическим занятиям	РО-3, РО-4, РО-8
	Подготовка к лабораторному занятию	РО-3, РО-4, РО-8
2	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2, РО-7
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-7
	Подготовка к практическим занятиям	РО-3, РО-4, РО-8
	Подготовка к лабораторному занятию, оформление отчётов	РО-3, РО-4, РО-8
3	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2, РО-7
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-7
	Подготовка к практическим занятиям	РО-3, РО-4, РО-8

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
4	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2, РО-7
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-7
5	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2, РО-7
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-7
	Подготовка к практическим занятиям	РО-3, РО-4, РО-8
6	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2, РО-7
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-7
	Подготовка к практическим занятиям	РО-3, РО-4, РО-8
	Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчётов	РО-3, РО-4, РО-8
7	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2, РО-7
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-7
	Подготовка к практическим занятиям	РО-3, РО-4, РО-8
	Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчётов	РО-3, РО-4, РО-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, 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	Ларин, Б.М. Основы математического моделирования химико-технологических процессов обработки теплоносителя на ТЭС и АЭС: [учебное пособие для вузов] / Б.М. Ларин, Е.Н. Бушуев. –М.: Издательский дом МЭИ, 2009. –310 с. ил. –ISBN 978-5-383-00307-7	фонд библиотеки ИГЭУ	50
2	Бушуев, Евгений Николаевич. Основы математического моделирования химико-технологических процессов водообработки на ТЭС [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.Н. Бушуев; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина". –Электрон. данные. –Иваново: Б.и., 2018. –(Серия "Химия и химические технологии в энергетике"). –Загл. с тит. экрана. –Электрон. версия печат. публикации. – https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2018051512013346600002739416	ЭБС «Book on Lime»	
3	Бушуев, Евгений Николаевич. Математическое моделирование химико-технологических процессов на ТЭС и АЭС: лабораторный практикум / Е.Н. Бушуев; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина. –Электронные данные. –Иваново: Б.и., 2020. –64 с. –Заглавие с титульного экрана. –Электронная версия печатной публикации. –Текст : электронный. – https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2020120113002878000002738109	ЭБС «Book on Lime»	

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Чебанов, Сергей Николаевич. Водоподготовка и водно-химический режим тепловых электростанций [Электронный ресурс]: практическое пособие / С.Н. Чебанов, Б.М. Ларин; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический	ЭБС «Book on Lime»	

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	университет им. В. И. Ленина". –Электрон. данные. –Иваново: Б.и., 2009. –Загл. с тит. экрана. –Электрон. версия печат. публикации. – Режим доступа : https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013040916532944732100007909		
2	Белан, Федор Иванович. Водоподготовка: расчеты, примеры, задачи / Ф. И. Белан.—М.: Энергия, 1980.—256 с: ил.	фонд библиотеки ИГЭУ	32
3	Бушуев, Евгений Николаевич. Математическое моделирование химико-технологических процессов на ТЭС [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / Е.Н. Бушуев; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина". – Электрон. данные. –Иваново: Б.и., 2016. –(Серия"Химия и химические технологии в энергетике"). –Загл. с тит. экрана. –Электрон. версия печат. публикации. – https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2017011114523373900000741295	ЭБС «Book on Lime»	

6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	СТО 70238424.27.100.027-2009. Стандарт организации НП "ИНВЭЛ. Водоподготовительные установки и водно-химический режим ТЭС. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования" (утв. и введен в действие Приказом НП "ИНВЭЛ" от 20.05.2009 №25)	http://docs.cntd.ru/document/1200093689

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	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
5	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	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

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
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 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)
21	http://twt.mpei.ac.ru/ochkov/VPU_Book_New/Mas/	Расчётный сервер НИУ МЭИ	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 «Математическая модель технического объекта и основные этапы ее создания»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с понятиями математической моделью технического объекта и этапами ее создания	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с понятиями математической моделью технического объекта и этапами ее создания	Изучение материала главы №1 уч. пособия [1, 2] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с понятиями математической моделью технического объекта и этапами ее создания	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач
Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчётов	Темы и вопросы, с практической реализацией расчетных методик созданных на основе математической модели	Изучения материала изложенного в [3] (лабораторная работа №1) из списка дополнительной литературы
Раздел № 2 «Математические методы обработки результатов измерений»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные математическими методами обработки результатов измерений	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с математическими методами обработки результатов измерений	Изучение материала главы №2 уч. пособия [1] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с математическими методами обработки результатов измерений	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач
Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчётов	Темы и вопросы, связанные с математическими методами обработки результатов измерений	Изучения материала изложенного в методических указаний [3] из списка основной литературы
Раздел № 3 «Составные части математической модели химико-технологического процесса»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с основными закономерностями лежащими в основе математических моделей химико-технологических процессов	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с основными закономерностями лежащими в основе математических моделей химико-технологических процессов	Изучение материала главы №3 уч. пособия [2] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с основными закономерностями лежащими в основе математических моделей химико-технологических процессов	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач
Раздел № 4 «Математическая модель водных растворов электролитов»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с математической моделью водного раствора электролитов (технологических вод)	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с математической моделью водного раствора электролитов (технологических вод)	Изучение материала главы №3 уч. пособия [1] и [3] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 5 «Математическая модель изменения показателей качества воды по стадиям обработки»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с математической моделью изменения показателей качества воды по стадиям обработки	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с математической моделью изменения показателей качества воды по стадиям обработки	Изучение материала главы №5 уч. пособия [2] и [3] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с математической моделью изменения показателей качества воды по стадиям обработки	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач
Раздел № 6 «Математическое моделирование установок водоподготовки на ТЭС и АЭС»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с математическими моделями установок водоподготовки на ТЭС и АЭС	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с математическими моделями установок водоподготовки на ТЭС и АЭС	Изучение материала главы №6 уч. пособия [2] и [3] из списка основной литературы, уч. пособия [2] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с математическими моделями установок водоподготовки на ТЭС и АЭС	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач
Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчётов	Темы и вопросы, связанные с расчётом технологических показателей воды	Изучения материала изложенного в [1] из списка основной литературы и методических указаний [1] из списка дополнительной литературы
Раздел № 7 «Математические модели водной части некоторых теплоэнергетических систем»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с математическими моделями водной части некоторых теплоэнергетических систем	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с математическими моделями водной части некоторых теплоэнергетических систем	Изучение материала главы №7 уч. пособия [2] и [3] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с математическими моделями водной части некоторых теплоэнергетических систем	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач
Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчётов	Темы и вопросы, связанные с расчётом технологических показателей воды	Изучения материала изложенного в [3] из списка основной литературы

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 специализированного программного обеспечения.

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 Education	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, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы).
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы).
3	Лаборатория «Компьютерный класс» для проведения занятий семинарского типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности подгруппы). Компьютеры, с установленными специальными программами приведенные в подразделе 9.2
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
«Организация экспериментальных исследований»

Уровень высшего образования	Магистратура
Направление подготовки	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Тепловые электрические станции
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Тепловых электрических станций

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

Целью освоения дисциплины является формирование определенного взгляда на сущность инженерно-технической деятельности, связанного с пониманием значительной роли эксперимента в работе специалиста-технолога, освоением базовых идей теории планирования эксперимента, а также развитием умения и формированием навыков использования в работе знаний об основах планирования, проведения эксперимента и математической обработки экспериментальных данных.

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-3 – способность к организации и проведению исследований в области ПД	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
общие принципы планирования и организации исследований в области профессиональной деятельности– З(**ПК** -3)-1	научные основы методологии исследований в технике, виды технического эксперимента; основные приемы анализа и синтеза как метода исследования; основные понятия, методологию и аксиоматику теории вероятностей; основы методологии моделирования – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
выбирать рациональные методы проведения и участвовать в проведении исследования с учетом специфики объекта профессиональной деятельности – У(ПК-3)-2	определять приоритетные методы и средства организации эксперимента, применять основные приемы анализа и синтеза как метода исследования; решать задачи, требующие навыков абстрактного мышления; решать типовые задачи теории вероятностей, используемые при принятии технических решений – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками разработки планов и программ исследования в области профессиональной деятельности – В(ПК-3)-1	навыками планирования и проведения теоретических и экспериментальных научных исследований; навыками проведения сбора и обработки информации; навыками обоснованного выбора средств организации экспериментального исследования; навыками выбора предпочтительных методов реализации теоретического и экспериментального исследования в области профессиональной деятельности – РО-3
ПК-4 – способен к представлению результатов исследований в области ПД	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
требования к представлению результатов исследований – З(ПК-4)-1	методологию научных исследований, фазы, стадии, этапы научного исследования; критерии оценки научной работы и систему внедрения ее результатов; особенности индивидуальной и коллективной научной деятельности; принципы ведения библиографического поиска с привлечением информационных технологий – РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
анализировать, интерпретировать и представлять результаты исследований – У(ПК-4)-1	проводить анализ и интерпретацию результатов теоретических и экспериментальных научных исследований; формулировать и решать задачи, возникающие в ходе обработки результатов научно-исследовательской деятельности, требующие углубленных профессиональных знаний; представлять результаты научных исследований в законченной форме – РО-5

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
методами обработки, обобщения, интерпретации и представления результатов исследования – В(ПК-4)-1	навыками рациональной организации проведения научного исследования; навыками анализа, обработки, интерпретации и представления результатов теоретических и экспериментальных научных исследований; навыками оформления научно-исследовательской информации в законченной форме; спецификой научно-исследовательской деятельности в области разработки и внедрения новых решений в области профессиональной деятельности – РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Организация экспериментальных исследований» относится к обязательным дисциплинам 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 трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётных 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, экзамена)).

Структура дисциплины по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их объёма 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 в предметную область дисциплины	1	2	0	0	0	4	7
2	Элементы теории вероятностей и математической статистики в применении к обработке результатов эксперимента	3	6	6	0	0	10	25
3	Пассивный эксперимент. Планирование, проведение, анализ	4	2	4	0	0	16	26
4	Активный эксперимент. Планирование, проведение, анализ	6	2	4	0	0	18	30
5	Элементы теории подобия и анализа размерностей	4	2	0	0	0	14	20
Промежуточная аттестация		Зачет						
ИТОГО по дисциплине		**18**	**14**	**14**	**0**	**0**	**62**	**108**

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	**Введение в предметную область дисциплины**	
1.1	Понятие эксперимента и его роль в развитии науки и техники. Эксперимент как предмет исследования, задачи и виды инженерного эксперимента	РО-1, РО-4
2	**Элементы теории вероятностей и математической статистики в применении к обработке результатов эксперимента**	
2.1	Предмет теории вероятностей. Событие, виды событий, виды случайных событий, полная группа событий. относительная частота, вероятность, функции распределения вероятностей (интегральная и дифференциальная). Законы распределения вероятностей при многократных испытаниях. Предельный закон Муавра-Лапласа. Случайная величина и параметры ее распределения. Понятие распределений, отличных от нормального (Пуассона, Стьюдента). Применение теории вероятностей к результатам измерений	РО-1, РО-4
2.2	Задачи математической статистики. Выборочный метод и оценивание параметров. Распределения генеральных совокупностей. Статистический ряд. Статистическая функция распределения и способы ее представления	РО-1, РО-4
3	**Пассивный эксперимент. Планирование, проведение, анализ**	
3.1	Элементы теории измерений и теории погрешностей. Характеристики случайной ошибки. Распределение случайных ошибок измерения (вероятностная модель, нормальный закон распределения, правило трех сигм)	РО-1, РО-4
3.2	Планирование и обработка результатов пассивного эксперимента методами корреляционно-регрессионного анализа. Характеристика видов связей между рядами. Проверка гипотезы о наличии связи между фактором и функцией отклика. Линейные и нелинейные корреляции. Определение коэффициентов уравнения регрессии: метод выбранных точек, метод средних. Метод наименьших квадратов в двухфакторном эксперименте. Метод наименьших квадратов в случае многофакторной модели. Доверительные интервалы коэффициентов уравнения и линии регрессии	РО-1, РО-4
4	**Активный эксперимент. Планирование, проведение, анализ**	
4.1	Активный и пассивный эксперимент. Общие вопросы, цели и задачи планирования эксперимента. Классификация планов. Определение интервалов между экспериментальными данными	РО-1, РО-4
4.2	Примеры построения однофакторных планов. Рандомизированные блоки и внешние переменные (пример факторного плана (знакомство с семейством факторных экспериментов на примере плана латинский квадрат и греко-латинский квадрат). Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент. Центральные композиционные планы	РО-1, РО-4
5	**Элементы теории подобия и анализа размерностей**	
5.1	Уменьшение набора переменных. Анализ размерностей. Теорема Букингема. π-теорема. Выбор безразмерных комбинаций и переменных. Метод последовательного исключения размерностей. Выбор основных размерностей. Применение метода анализа размерностей в инженерном эксперименте	РО-1, РО-4

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Введение в предметную область дисциплины	РО-2, РО-3
2	Элементы теории вероятностей и математической статистики в применении к обработке результатов эксперимента	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
3	Пассивный эксперимент. Планирование, проведение, анализ	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
4	Активный эксперимент. Планирование, проведение, анализ	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
5	Элементы теории подобия и анализа размерностей	РО-2, РО-3

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
2	Л.р. №1 «Исследование и определение основных числовых характеристик распределения случайных величин на основе опытных данных»	РО-2, РО-3, РО-5
2	Л.р. №2 «Проверка статистической гипотезы о законе распределения генеральной совокупности по выборке»	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
2	Защита отчета о выполнении лабораторной работы № 1	РО-2, РО-3, РО-5
3	Л.р. №3 «Планирование и обработка результатов пассивного эксперимента»	РО-5, РО-6
2	Защита отчета о выполнении лабораторной работы № 2	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
3	Защита отчета о выполнении лабораторной работы № 3	РО-5, РО-6
4	Л.р. №4 «Обработка и анализ результатов полного факторного эксперимента»	РО-5, РО-6
4	Защита отчета о выполнении лабораторной работы № 4	РО-5, РО-6

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

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

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Изучение конспекта лекций и учебно-методической литературы по дисциплине для подготовки к текущему контролю и промежуточной аттестации	РО-1, РО-4
2	Изучение конспекта лекций и учебно-методической литературы по дисциплине для подготовки к текущему контролю и промежуточной аттестации	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Подготовка к защите отчетов о выполнении лабораторных работ № 1, 2	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
3	Изучение конспекта лекций и учебно-методической литературы по дисциплине для подготовки к текущему контролю и промежуточной аттестации	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Подготовка к защите отчета о выполнении лабораторной работы № 3	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
4	Изучение конспекта лекций и учебно-методической литературы по дисциплине для подготовки к текущему контролю и промежуточной аттестации	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Подготовка к защите отчета о выполнении лабораторной работы № 4	
5	Изучение конспекта лекций и учебно-методической литературы по дисциплине для подготовки к текущему контролю и промежуточной аттестации	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

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	Гнездов, Евгений Николаевич. Планирование теплофизического эксперимента: [учебное пособие] / Е.Н. Гнездов ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".-Иваново: Б.и., 2005.—80 с.—ISBN 5-89482-313-7.	Фонд библиотеки ИГЭУ	95
2	Шувалов, Сергей Ильич. Статистические методы обработки результатов измерений: учебное пособие / С. И. Шувалов; Мин-во образования Рос. Федерации, Иван. гос. ун-т.—Иваново: Б.и., 2003.—92 с.—ISBN 5-89482-262-9	Фонд библиотеки ИГЭУ	135
3	Лагуткина, Дарья Юрьевна. Планирование эксперимента в задачах электротехники [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д. Ю. Лагуткина, М. С. Сайкин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.-Иваново: Б.и., 2017.—76 с: ил.-Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2017030610385216300000748019.	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
2	Теоретические основы фундаментальной подготовки инженеров-электромехаников [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. Е. Мизонов [и др.] ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. прикладной математики.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2010.—156 с.—Загл. с тит. экрана.—Режим доступа: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030423001029730700008497	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
2	Казаков, Юрий Борисович. Методы планирования эксперимента в электромеханике [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам / Ю. Б. Казаков, Л. Н. Булатов, А. И. Тихонов; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. электромеханики ; под ред. В. П. Шишкина.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2016.—31 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016120610345752700000747139	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
3	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: ил.—ISBN 978-5-89482-485-7.	Фонд библиотеки ИГЭУ	132

6.3. Нормативные и правовые документы

При освоении дисциплины 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*	*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 распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице:

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1. «Введение в предметную область дисциплины»		
Изучение конспекта лекций и учебно-методической литературы по дисциплине для подготовки к текущему контролю и промежуточной аттестации	Понятие эксперимента и его роль в развитии науки и техники. Эксперимент как предмет исследования, задачи и виды инженерного эксперимента	См. конспект лекций (Л.1),основная литература [6.1.1; 6.1.3], дополнительная литература [6.2.2]
Подготовка к практическому занятию 1	Самостоятельное изучение вопро-сов раздела 1	См. конспект лекций (Л.1), методические указания [6.2.2]

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 2. «Элементы теории вероятностей и математической статистики в применении к обработке результатов эксперимента»		
Изучение конспекта лекций и учебно-методической литературы по дисциплине для подготовки к текущему контролю и промежуточной аттестации	Предмет теории вероятностей. Событие, виды событий, виды случайных событий, полная группа событий. относительная частота, вероятность, функции распределения вероятностей (интегральная и дифференциальная). Законы распределения вероятностей при многократных испытаниях. Предельный закон Муавра-Лапласа. Случайная величина и параметры ее распределения. Понятие распределений, отличных от нормального (Пуассона, Стьюдента). Применение теории вероятностей к результатам измерений	См. конспект лекций (Л.1-2), основная литература [6.1.2], дополнительная литература [6.2.1; 6.2.3]
	Задачи математической статистики. Выборочный метод и оценивание параметров. Распределения генеральных совокупностей. Статистический ряд. Статистическая функция распределения и способы ее представления	См. конспект лекций (Л.1-2),основная литература [6.1.2], дополнительная литература [6.2.1; 6.2.3]
Подготовка к защите отчетов о выполнении лабораторных работ № 1, 2	Исследование и определение основных числовых характеристик распределения случайных величин на основе опытных данных. Проверка статистической гипотезы о законе распределения генеральной совокупности по выборке.	См. конспект лекций (Л.1-2), основная литература [6.1.2], дополнительная литература [6.2.3]
Подготовка к практическому занятию 2	Самостоятельное изучение вопросов раздела 2	См. конспект лекций (Л.1-2), методические указания [6.2.2]
Раздел № 3. «Пассивный эксперимент. Планирование, проведение, анализ»		
Изучение конспекта лекций и учебно-методической литературы по дисциплине для подготовки к текущему контролю и промежуточной аттестации	Элементы теории измерений и теории погрешностей. Характеристики случайной ошибки. Распределение случайных ошибок измерения (вероятностная модель, нормальный закон распределения, правило трех сигм)	См. конспект лекций (Л.3), основная литература [6.1.2; 6.1.3], дополнительная литература [6.2.3]
	Планирование и обработка результатов пассивного эксперимента методами корреляционно-регрессионного анализа. Характеристика видов связей между рядами. Проверка гипотезы о наличии связи между фактором и функцией отклика. Линейные и нелинейные корреляции. Определение коэффициентов уравнения регрессии: метод выбранных точек, метод средних. Метод наименьших квадратов в двухфакторном эксперименте. Метод наименьших квадратов в случае многофакторной модели. Доверительные интервалы коэффициентов уравнения и линии регрессии	См. конспект лекций (Л.4), основная литература [6.1.2; 6.1.3], дополнительная литература [6.2.3]
Подготовка к защите отчета о выполнении лабораторной работы № 3	Планирование и обработка результатов пассивного эксперимента	См. конспект лекций (Л.3-4), основная литература [6.1.2; 6.1.3], дополнительная литература [6.2.3]
Подготовка к практическому занятию 3	Самостоятельное изучение вопросов раздела 3	См. конспект лекций (Л.3-4), методические указания [6.2.2]
Раздел № 4. «Активный эксперимент. Планирование, проведение, анализ»		
Изучение конспекта лекций и учебно-методической литературы по дисциплине для подготовки к те-	Активный и пассивный эксперимент. Общие вопросы, цели и задачи планирования эксперимента. Классификация планов. Определение интервалов между экспериментальными данными	См. конспект лекций (Л.5-6), основная литература [6.1.2-6.1.3], дополнительная литература [6.2.2]

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
кущему контролю и промежуточной аттестации	Примеры построения однофакторных планов. Рандомизированные блоки и внешние переменные (пример факторного плана (знакомство с семейством факторных экспериментов на примере плана латинский квадрат и греко-латинский квадрат). Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент. Центральные композиционные планы	См. конспект лекций (Л.7-8), основная литература [6.1.2-6.1.3], дополнительная литература [6.2.2]
Подготовка к защите отчета о выполнении лабораторной работы № 4	Обработка и анализ результатов полного факторного эксперимента	См. конспект лекций (Л.5-8), основная литература [6.1.2-6.1.3], дополнительная литература [6.2.2]
Подготовка к практическому занятию 4	Самостоятельное изучение вопросов раздела 4	См. конспект лекций (Л.5-8), методические указания [6.2.2]
Раздел № 5. «Элементы теории подобия и анализа размерностей»		
Изучение конспекта лекций и учебно-методической литературы по дисциплине для подготовки к текущему контролю и промежуточной аттестации	Уменьшение набора переменных. Анализ размерностей. Теорема Букингема. π-теорема. Выбор безразмерных комбинаций и переменных. Метод последовательного исключения размерностей. Выбор основных размерностей. Применение метода анализа размерностей в инженерном эксперименте	См. конспект лекций (Л.8-10), основная литература [6.1.1;6.1.3], дополнительная литература [6.2.2]
Подготовка к практическому занятию 5	Самостоятельное изучение вопросов раздела 5	См. конспект лекций (Л.8-10), методические указания [6.2.2]

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;

– 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	Mathworks Matlab	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, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/потока). Компьютер (ноутбук), проектор, экран.
2	Лаборатория «Кабинет контроля знаний» для проведения занятий семинарского типа (В-428)	Специализированная мебель для обучающихся, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду (количество посадочных мест – не менее численности подгруппы). Программное обеспечение в соответствии с п. 9.2
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
«АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

Уровень высшего образования	Магистратура
Направление подготовки	13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
Направленность (профиль) образовательной программы	Тепловые электрические станции
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**
ПК-3 – способен к организации и проведению исследований в области ПД	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
– общие принципы планирования и организации исследований в области профессиональной деятельности – З(ПК-3)-1	– общие принципы планирования и организации исследований в области профессиональной деятельности – РО-1
- основные методы проведения вычислительных и физических экспериментов применительно к объектам профессиональной деятельности –З(ПК-3)-2	– основные методы проведения вычислительных и физических экспериментов применительно к объектам профессиональной деятельности – РО-2
УМЕТЬ	УМЕЕТ
– планировать и ставить задачи исследования в области профессиональной деятельности – У(ПК-3)-1	– планировать и ставить задачи исследования в области профессиональной деятельности – РО-3
– выбирать рациональные методы проведения и участвовать в проведении исследования с учетом специфики объекта профессиональной деятельности – У(ПК-3)-2	– выбирать рациональные методы проведения и участвовать в проведении исследования с учетом специфики объекта профессиональной деятельности – РО-4
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
– навыками разработки планов и программ исследования в области профессиональной деятельности – В(ПК-3)-1	– навыками разработки планов и программ исследования в области профессиональной деятельности – РО-5
– навыками проведения исследования на объектах профессиональной деятельности – В(ПК-3)-2	– навыками проведения исследования на объектах профессиональной деятельности – РО-6
ПК-4 – способен к представлению результатов исследований в области ПД	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
– требования к представлению результатов исследований – З(ПК-4)-1	требования к представлению результатов исследований – РО-7
УМЕТЬ	УМЕЕТ
– анализировать, интерпретировать и представлять результаты исследований – УПК-4)-1	анализировать, интерпретировать и представлять результаты исследований – РО-8
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
– методами обработки, обобщения, интерпретации и представления результатов исследования – В(ПК-4)-1	– методами обработки, обобщения, интерпретации и представления результатов исследования – РО-9

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модуля)» 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)).

Структура дисциплины по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их трудоемкости (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	Структура научно-исследовательских работ в области водной химии на ТЭС и АЭС	4	2	-	-	-	6	12
2	Литературный и патентный поиск в рамках научных исследований. Методика исследований, получение данных и обработка результатов	4	2	6	-	-	12	24
3	Использование основных законов химической термодинамики в научных исследованиях	4	4	2	-	-	14	24
4	Физическое и математическое моделирование. Измерительные приборы и системы	4	4	6	-	-	18	32
5	Отчетная документация по результатам научных исследований. Проведение контрольных тестов. Внедрение результатов	2	2	-	-	-	12	16
Промежуточная аттестация		Зачет						
ИТОГО по дисциплине		**18**	**14**	**14**	**-**	**-**	**62**	**108**

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Введение. Цели и задачи научных исследований в теплоэнергетике. Общая характеристика НИР (актуальность, соответствие паспорту специальности, новизна и т.д.). Содержание диссертационной НИР. Характеристика и требования к диссертационным НИР (магистрам, кандидатам, докторам технических наук).	РО-1
1	Направление НИР в области энергетической химии: водоподготовка, водно-химический режим, химконтроль. Примеры диссертационных НИР. Анализ и обработка результатов исследований.	РО-3
2	Автоматизированные системы сопровождения НИР: тематический поиск реферативных и литературных источников, патентный поиск, поиск в среде программных продуктов.	РО-4
3	Основные законы химической термодинамики и водной химии на ТЭС и АЭС в АСНИ.	РО-5
4	Разработка математических моделей и использование вычислительных алгоритмов для решения частных задач водоподготовки, водного режима и ХК.	РО-6
5	Физическое моделирование и промышленный эксперимент. Автоматические анализаторы энергетической химии, системы сбора и обработки численной информации. Построение графических и табличных зависимостей.	РО-8
5	Методы внедрения результатов НИР.	РО-8

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические (семинарские) занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия (семинара)	Планируемые результаты обучения
1	Составление план-задания на выполнение НИР. Структура НИР и диссертаций.	РО-4
2	Обычный и автоматизированный поиск литературы по теме НИР. Поиск патентов и программных продуктов по теме НИР. Составление заявки на патент.	РО-7
3	Составление методики выполнения НИР. Расчет ионных равновесий в технологических водах ТЭС.	РО-8
4	Получение и обработка опытных данных. Использование частных ММ и программ для анализа функциональных зависимостей.	РО-8
5	Составление заключений по выполненной НИР. Доклады по теме НИР.	РО-9

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
2	Автоматизированный поиск литературы по заданной теме в рамках библиотечной информационной системы ИГЭУ.	РО-5
2	Автоматизированный поиск свидетельств на изобретения, патентов и программных продуктов в формате ФИПС.	РО-5
3	Инновационный стенд «Обработка воды на ТЭС и АЭС»	РО-6
4	Получение и обработка экспериментальных данных с использованием автоматизированных систем.	РО-8
2-4	Проведение контрольных тестов в рамках ТК и ПК.	РО-9

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 лекции и практическому занятию	РО-1 РО-3
2	Подготовка к лабораторным работам № 1, 2	РО-2 РО-5
3	Подготовка к практическим занятиям	РО-2 РО-7
4	Подготовка к ПК-1, подготовка к лабораторным работам № 3-4	РО-5 РО-8
5	Подготовка к ПК-2	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, 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 (МОДУЛЯ). 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

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	Основы математического моделирования химико-технологических процессов обработки теплоносителя на ТЭС и АЭС: учебное пособие / Б.М. Ларин, Е.Н. Бушуев ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".-Иваново: Б.и., 2007.-292 с.-ISBN 978-5-89482-477-2.	фонд библиотеки ИГЭУ	92
2	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	78
3	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	149
4	Измерения электропроводности и pH в системах мониторинга водного режима ТЭС/Б.М. Ларин, А.Б. Ларин, А.В. Колегов ; Минобрнауки РФ, ФГБОУВПО "ИГЭУ им. В.И. Ленина".-Иваново: Б.и., 2014.-332 с: ил. https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014111316095013900000746285	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
5	Обессоливание воды методами обратного осмоса и ионного обмена: методические указания к лабораторным работам с использованием стенда "Установка обратного осмоса и химического обессоливания"/Б.М. Ларин, А.Б. Ларин, Н.В. Власов; Минобрнауки РФ, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина", Каф. химии и химических технологий в энергетике; ред. Е.Н. Бушуев.-Иваново: Б.и., 2016.-36 с: ил. https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016060214181533800000745900	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	Мошкарин, Андрей Васильевич. Руководство по техническому редактированию и предпечатной подготовке рукописей: методические указания / А. В. Мошкарин, С. В. Клюнина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2011	фонд библиотеки ИГЭУ	1
2	Петрова, Тамара Ивановна. Технология организации водно-химического режима атомных электростанций: учебное пособие для вузов / Т. И. Петрова, В. Н. Воронов, Б. М. Ларин.—М.: Издательский дом МЭИ, 2012.—272 с: ил.—ISBN 978-5-383-00684-9	фонд библиотеки ИГЭУ	50

6.3. Нормативные и правовые документы

При освоении дисциплины 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	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 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)

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
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. «Содержание НИР. Структура диссертационных работ в области водной химии на ТЭС и АЭС»		
Подготовка к лекции и практическому занятию	Изучение структуры диссертационных НИР на примере научных исследований кафедры ХХТЭ (Жадан А.В., Колегов А.В., Суслов С.Ю., Ларин А.Б. и др.)	См. Л.6. введение, Л.4. гл.1 с. 10-25, конспект лекций
Раздел № 2. «Сопровождение НИР: литературный и патентный поиск. Методика исследований, получение данных и обработка результатов»		
Подготовка к лабораторным работам № 1, 2	Анализ литературных источников по теме НИР (ВКР)	См. Л.6, гл.1, 2, конспект лекций
Раздел № 3. «Использование основных законов химической термодинамики в НИР»		
Подготовка к практическим занятиям	Равновесия в растворах. Теория растворов электролитов	См. Л.4, гл.1, 2, с. 7-64, Л.1, гл.1-3, конспект лекций
Раздел № 4. «Физическое и математическое моделирование. Измерительные приборы и системы»		
Подготовка к ПК-1, подготовка к лабораторным работам № 3-4	Изучение инновационного стенда «Обработка воды на ТЭС». Анализ мат.модели ионных равновесий в водных средах. Разработка математической модели процесса (установки) в рамках задания ВКР	См. Л.4, гл. 2, с. 30-60; Л.5, с. 3-14; Л.6, гл.3, конспект лекций
Раздел № 5. «Отчет по НИР. Проведение контрольных тестов. Внедрение результатов»		
Подготовка к ПК-2.	Отработка навыков, обработка и представление результатов НИР на примере своей ВКР. Подготовка к докладу на конференции	См. Л.6, гл.4, Л.5, с. 15-36, конспект лекций

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;

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, индивидуальных и групповых консультаций	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
3	Лаборатория «Водоподготовка и водно-химический режим» для проведения занятий семинарского типа (В-424)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Лабораторное оборудование: pH-метр-милливольтметр Кондуктометр Колбы для титрования Стаканы мерные Мерные цилиндры; Бюретки Плита нагревательная Пипетки градуированные на 10 мл; Воронка и фильтровальная бумага « с белой лентой»; Штатив с бюреткой для титрования.
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
«Организация контроля эффективности топливоиспользования на ТЭС»

Уровень высшего образования	Магистратура
Направление подготовки	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Тепловые электрические станции
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик РПД	Тепловых электрических станций

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

Целями освоения дисциплины являются формирование систематизированных знаний, получение базовых умений и навыков в области системы нормирования показателей тепловой экономичности оборудования ТЭС, функционирующей для обеспечения государственного и ведомственного контроля эффективности топливоиспользования в энергетической отрасли России вообще и на ТЭС в частности.

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-2 – способен к оценке эффективности технологий в области ПД	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
З(ПК-2)-1: методы оценки эффективности технологий, относящихся к объектам профессиональной деятельности	технологические процессы, оборудование и системы ТЭС - (РО-1)
	пути совершенствования технологий производства тепловой и электрической энергии на ТЭС - (РО-2)
	структуру потребляемых топливно-энергетических ресурсов и особенности их учета для ТЭС на органическом топливе - (РО-7)
	нормативную базу и методики расчета норм расходов топливно-энергетических ресурсов для ТЭС на органическом топливе - (РО-8)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
У(ПК-2)-1: определять эффективность технологий в области профессиональной деятельности и мероприятий по их совершенствованию	разрабатывать и читать карту составляющих резерва тепловой экономичности как основу для разработки мероприятий по совершенствованию технологий производства тепловой и электрической энергии на ТЭС - (РО-3)
	определять основные и промежуточные показатели тепловой экономичности оборудования ТЭС, в том числе в рамках разработки мероприятий по совершенствованию технологий производства тепловой и электрической энергии - (РО-4)
	определять фактические и нормативные значения показателей тепловой экономичности оборудования ТЭС, в том числе в рамках разработки и обоснования мероприятий по экономии энергоресурсов - (РО-9)
	разрабатывать нормативно-техническую документацию по топливоиспользованию ТЭС - (РО-10)
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
В(ПК-2)-1: навыками расчета показателей эффективности технологий в области профессиональной деятельности и мероприятий по их совершенствованию	навыками разработки и анализа карты составляющих резерва тепловой экономичности как основы для разработки мероприятий по совершенствованию технологий производства тепловой и электрической энергии на ТЭС - (РО-5)
	навыками расчета основных и промежуточных показателей тепловой экономичности оборудования ТЭС, в том числе в рамках разработки мероприятий по совершенствованию технологий производства тепловой и электрической энергии - (РО-6)
	навыками определения фактических и нормативных значений показателей тепловой экономичности оборудования ТЭС - (РО-11)
	навыками разработки нормативных энергетических характеристик оборудования ТЭС и применения нормативно-технической документации по топливоиспользованию ТЭС - (РО-12)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Дисциплина «Организация контроля эффективности топливоиспользования на ТЭС» относится к обязательным дисциплинам 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 дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 54 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости 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 самостоятельной работы		
1	Организация контроля над эффективностью использования топлива на ТЭС	1	-	-	-	-	2	**3**
2	Общая характеристика нормативно-технической документации по топливоиспользованию	1	-	-	-	-	2	**3**
3	Энергетические характеристики турбоагрегатов	10	24	-	-	-	12	**46**
4	Энергетические характеристики котлов	4	-	-	-	-	4	**8**
5	Энергетические характеристики оборудования ТЭС в части расходов тепловой и электрической энергии на собственные нужды	4	-	-	-	-	4	**8**
6	Структура расчета технико-экономических показателей	2	-	-	-	-	4	**6**
7	Понятие о тепловой экономичности ТЭС. Методы расчета удельных расходов топлива при комбинированном производстве тепловой и электрической энергии	2	-	-	-	-	14	**16**
8	Порядок расчета номинальных показателей турбоагрегатов	2	-		-	1	14	**17**
9	Порядок расчета номинальных показателей котлов	1	-		-	1	5	**7**

№ 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		
10	Особенности расчета номинальных показателей ПГУ-ТЭС	1	-		-	-	2	**3**
Промежуточная аттестация		экзамен						**27**
ИТОГО по дисциплине		**28**	**24**	**-**	**-**	**2**	**63**	**144**

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	**Организация контроля над эффективностью использования топлива на ТЭС.** Общие принципы нормирования показателей тепловой экономичности оборудования ТЭС. Государственный контроль над эффективностью использования топлива на ТЭС	РО-8
2	**Общая характеристика нормативно-технической документации по топливоиспользованию.** Структура нормативно-технической документации по топливоиспользованию ТЭС. Основные термины и определения в системе нормирования показателей тепловой экономичности ТЭС. Исходные данные, используемые при разработке энергетических характеристик оборудования ТЭС	РО-7, РО-8
3	**Энергетические характеристики турбоагрегатов.** Энергетический баланс паротурбинной установки, вывод уравнений для расчета основных показателей тепловой экономичности турбоагрегатов. Исходно-номинальные и номинальные значения показателей тепловой экономичности	РО-1
3	**Энергетические характеристики турбоагрегатов.** Состав энергетических характеристик для конденсационного режима работы турбоагрегата. Особенности энергетических характеристик турбоагрегатов с регулируемыми отборами пара. Типы и нормируемые режимы работы турбоагрегатов с регулируемыми отборами пара и противодавлением	РО-8
3	**Энергетические характеристики турбоагрегатов.** Показатели работы и характеристики конденсатора паровой турбины. Понятие о предельном и экономическом вакууме в конденсаторе паровой турбины. Основы расчета энергетических характеристик конденсаторов турбин	РО-1, РО-8
3	**Энергетические характеристики турбоагрегатов.** Энергетические характеристики турбоагрегатов, работающих с полным использованием тепла отработавшего пара. Энергетические характеристики теплофикационных турбоагрегатов с конденсацией пара типа «П»	РО-8
3	**Энергетические характеристики турбоагрегатов.** Энергетические характеристики теплофикационных турбоагрегатов с конденсацией пара типа «ПТ», «Т»	РО-1, РО-8
4	**Энергетические характеристики котлов.** Тепловой баланс котла. Тепло, дополнительно внесенное в топку. КПД брутто котла по прямому и обратному балансам. Составляющие потерь тепла котлом и методики их расчета	РО-1, РО-8
4	**Энергетические характеристики котлов.** Промежуточные показатели тепловой экономичности котлов. Энергетические характеристики котлов	РО-1, РО-8
5	**Энергетические характеристики оборудования ТЭС в части расходов тепло-**	РО-1, РО-8

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	вой и электрической энергии на собственные нужды. Общие сведения о затратах тепла и электроэнергии на собственные нужды ТЭС. Порядок расчета затрат электроэнергии на собственные нужды ТЭС	
5	**Энергетические характеристики оборудования ТЭС в части расходов тепловой и электрической энергии на собственные нужды.** Расчет основных составляющих затрат тепла на собственные нужды ТЭС	РО-1, РО-8
6	**Структура расчета технико-экономических показателей.** Структура расчета технико-экономических показателей и составляющих резерва тепловой экономичности. Общая характеристика задач составления отчетности ТЭС о тепловой экономичности оборудования. Планирование работы ТЭС на оптовом рынке электроэнергии и мощности	РО-2, РО-7, РО-8
7	**Понятие о тепловой экономичности ТЭС. Методы расчета удельных расходов топлива при комбинированном производстве тепловой и электрической энергии.** Понятие о тепловой экономичности ТЭС. Экономичность конденсационной ТЭС и факторы, на неё влияющие. Экономичность ТЭЦ. Методы отнесения затрат топлива на производство тепловой и электрической энергии при их комбинированном производстве	РО-1, РО-2, РО-7, РО-8
7	**Понятие о тепловой экономичности ТЭС. Методы расчета удельных расходов топлива при комбинированном производстве тепловой и электрической энергии.** Алгоритмы расчета удельных расходов топлива по ТЭС с перетоками тепла между группами оборудования	РО-7, РО-8
8	**Порядок расчета номинальных показателей турбоагрегатов.** Расчет исходно-номинальных расходов пара по проточной части. Расчет теплофикационной установки и определение номинальных давлений пара в камерах теплофикационного отбора. Состав и порядок расчета поправок к расходу свежего пара на отклонение значений внешних факторов от фиксированных условий. Итерационный расчет расходов пара по проточной части турбины. Расчет удельного расхода тепла брутто на выработку электроэнергии. Расчет удельной теплофикационной выработки электроэнергии паром регулируемых отборов. Особенности алгоритма расчета основных и промежуточных показателей тепловой экономичности турбоагрегатов различных типов	РО-1, РО-7
9	**Порядок расчета номинальных показателей котлов.** Порядок расчета основных и промежуточных показателей тепловой экономичности паровых котлов. Особенности расчета показателей тепловой экономичности для водогрейных котлов	РО-1, РО-7
10	**Особенности расчета номинальных показателей ПГУ-ТЭС.** Энергетический баланс ГТУ, расчета КПД брутто ГТУ по прямому и обратному балансам. Тепловой баланс котла-утилизатора, расчет КПД брутто котла-утилизатора. Особенности расчета показателей паровой турбины ПГУ	РО-1, РО-2, РО-7, РО-8

3.3. Содержание практического раздела дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
3	Разработка энергетической характеристики турбоагрегата для конденсационного режима работы	РО-10, РО-12
3	Расчет энергетической характеристики турбоагрегата для режима работы «ПТ»	РО-10, РО-12
3	Текущий контроль (ПК-1)	РО-1, РО-2, РО-7, РО-8
3	Оптимизация режима совместной работы турбоагрегатов типа «ПТ», «Т» и «Р». Расчет на ЭВМ с использованием программного комплекса «ТЭС-Эксперт. Оптимизация режимов работы тепловых электростанций»	РО-2, РО-4, РО-6

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
3	Текущий контроль (ПК-2)	РО-1, РО-2, РО-7, РО-8

3.3.2. Лабораторные работы

Не предусмотрены.

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

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Курсовое проектирование (групповые консультации)	Контроль самостоятельной работы (индивидуальные консультации, включая прием курсовой работы / защиту курсового проекта)	Планируемые результаты обучения
8	Расчет номинальных показателей турбинного оборудования (включая затраты тепловой и электрической энергии на собственные нужды)	-	+	РО-4, РО-6, РО-9, РО-11
9	Расчет номинальных показателей котельного оборудования (включая затраты тепловой и электрической энергии на собственные нужды)	-	+	РО-4, РО-6, РО-9, РО-11

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздла	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Изучение конспекта лекций, литературы по дисциплине. Подготовка к лекции № 1, текущему контролю и промежуточной аттестации	РО-8
2	Изучение конспекта лекций, литературы по дисциплине. Подготовка к лекции № 1, текущему контролю и промежуточной аттестации	РО-7, РО-8
3	Изучение конспекта лекций, литературы по дисциплине. Подготовка к лекции № 2, текущему контролю и промежуточной аттестации	РО-1
	Изучение конспекта лекций, литературы по дисциплине. Подготовка к лекции № 3, текущему контролю и промежуточной аттестации	РО-8
	Изучение конспекта лекций, литературы по дисциплине. Подготовка к лекции № 4, текущему контролю и промежуточной аттестации	РО-1, РО-8
	Изучение конспекта лекций, литературы по дисциплине. Подготовка к лекции № 5, текущему контролю и промежуточной аттестации	РО-8
	Изучение конспекта лекций, литературы по дисциплине. Подготовка к лекции № 6, текущему контролю и промежуточной аттестации	РО-1, РО-8
	Подготовка к практическому занятию по теме № 1	РО-10, РО-12
	Подготовка к практическому занятию по теме № 2	РО-10, РО-12
	Подготовка к текущему контролю (ПК-1)	РО-1, РО-2, РО-7, РО-8
	Подготовка к практическому занятию по теме № 3	РО-2, РО-4, РО-6
	Оформление результатов расчетов в рамках практического занятия по теме № 3	РО-2, РО-4, РО-6

№ раздла	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
4	Изучение конспекта лекций, литературы по дисциплине. Подготовка к лекции № 7, текущему контролю и промежуточной аттестации	РО-1, РО-8
	Изучение конспекта лекций, литературы по дисциплине. Подготовка к лекции № 8, текущему контролю и промежуточной аттестации	РО-1, РО-8
5	Изучение конспекта лекций, литературы по дисциплине. Подготовка к лекции № 9, текущему контролю и промежуточной аттестации	РО-1, РО-8
	Изучение конспекта лекций, литературы по дисциплине. Подготовка к лекции № 10, текущему контролю и промежуточной аттестации	РО-1, РО-8
6	Изучение конспекта лекций, литературы по дисциплине. Подготовка к лекции № 11, текущему контролю и промежуточной аттестации	РО-2, РО-7, РО-8
7	Изучение конспекта лекций, литературы по дисциплине. Подготовка к лекции № 12, текущему контролю и промежуточной аттестации	РО-1, РО-2, РО-7, РО-8
	Выполнение раздела курсовой работы	РО-3, РО-5
8	Изучение конспекта лекций, литературы по дисциплине. Подготовка к лекции № 13, текущему контролю и промежуточной аттестации	РО-1, РО-7
	Выполнение раздела курсовой работы	РО-4, РО-6, РО-9, РО-11
9	Изучение конспекта лекций, литературы по дисциплине. Подготовка к лекции № 14, текущему контролю и промежуточной аттестации	РО-1, РО-7
	Выполнение раздела курсовой работы	РО-4, РО-6, РО-9, РО-11
10	Изучение конспекта лекций, литературы по дисциплине. Подготовка к лекции № 14, текущему контролю и промежуточной аттестации	РО-1, РО-2, РО-7, РО-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, 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

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	Ледуховский, Г. В. Расчет и нормирование показателей тепловой экономичности оборудования ТЭС [Электронный ресурс]: практическое пособие / Г. В. Ледуховский, А. А. Поспелов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново, 2015.—468 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015062915414884600000749489	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	Ледуховский, Григорий Васильевич. Конденсационные установки паровых турбин: расчет энергетических характеристик [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г. В. Ледуховский, А. А. Поспелов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2014.—112 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014102409442237600000742794	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
2	Ледуховский, Григорий Васильевич. Энергетические характеристики оборудования ТЭС [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г. В. Ледуховский, А. А. Поспелов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2014.—232 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014101709375274700000748715	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс

6.3. 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*	*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 «Организация контроля над эффективностью использования топлива на ТЭС»		
Изучение конспекта лекций, литературы по дисциплине. Подготовка к лекции № 1, текущему контролю и промежуточной аттестации	Общие принципы нормирования показателей тепловой экономичности оборудования ТЭС. Государственный контроль над эффективностью использования топлива на ТЭС	См. раздел 1 [6.1.1], конспект лекции № 1 (часть 1). Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 2 «Общая характеристика нормативно-технической документации по топливоиспользованию»		
Изучение конспекта лекций, литературы по дисциплине. Подготовка к лекции № 1, текущему контролю и промежуточной аттестации	Структура нормативно-технической документации по топливоиспользованию ТЭС. Основные термины и определения в системе нормирования показателей тепловой экономичности ТЭС. Исходные данные, используемые при разработке энергетических характеристик оборудования ТЭС	См. раздел 2 [6.1.1], конспект лекции № 1 (часть 2). Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел № 3 «Энергетические характеристики турбоагрегатов»		
Изучение конспекта лекций, литературы по дисциплине. Подготовка к лекции № 2, текущему контролю и промежуточной аттестации	Энергетический баланс паротурбинной установки, вывод уравнений для расчета основных показателей тепловой экономичности турбоагрегатов. Исходно-номинальные и номинальные значения показателей тепловой экономичности	См. п. 3.1, 3.2 [6.1.1], конспект лекции № 2. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации
Изучение конспекта лекций, литературы по дисциплине. Подготовка к лекции № 3, текущему контролю и промежуточной аттестации	Состав энергетических характеристик для конденсационного режима работы турбоагрегата. Особенности энергетических характеристик турбоагрегатов с регулируемыми отборами пара. Типы и нормируемые режимы работы турбоагрегатов с регулируемыми отборами пара и противодавлением	См. п. 3.3, 3.4, 3.5 [6.1.1], конспект лекции № 3. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации
Изучение конспекта лекций, литературы по дисциплине. Подготовка к лекции № 4, текущему контролю и промежуточной аттестации	Показатели работы и характеристики конденсатора паровой турбины. Понятие о предельном и экономическом вакууме в конденсаторе паровой турбины. Основы расчета энергетических характеристик конденсаторов турбин	См. п. 3.6 [6.1.1], разделы 2, 3, 5 [6.2.1], конспект лекции № 4. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации
Изучение конспекта лекций, литературы по дисциплине. Подготовка к лекции № 5, текущему контролю и промежуточной аттестации	Энергетические характеристики турбоагрегатов, работающих с полным использованием тепла отработавшего пара. Энергетические характеристики теплофикационных турбоагрегатов с конденсацией пара типа «П»	См. п. 3.7, 3.8.1, 3.8.2, 3.8.3 [6.1.1], конспект лекции № 5. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации
Изучение конспекта лекций, литературы по дисциплине. Подготовка к лекции № 6, текущему контролю и промежуточной аттестации	Энергетические характеристики теплофикационных турбоагрегатов с конденсацией пара типа «ПТ», «Т»	См. п. 3.8.4, 3.8.5, 3.8.6 [6.1.1], конспект лекции № 6. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическому занятию по теме № 1	Разработка энергетической характеристики турбоагрегата для конденсационного режима работы	См. п. 3.3 [6.1.1], конспект лекции № 3
Подготовка к практическому занятию по теме № 2	Расчет энергетической характеристики турбоагрегата для режима работы «ПТ»	См. п. 3.8.4, 3.8.6 [6.1.1], конспект лекции № 6
Подготовка к промежуточному контролю (ПК-1)	Разработка энергетических характеристик паровой турбины типа ПТ для конденсационного и теплофикационного режимов работы	См. п. 3.3, 3.8.4, 3.8.6 [6.1.1]
Подготовка к практическому занятию по теме № 3	Оптимизация режима совместной работы турбоагрегатов типа «ПТ», «Т» и «Р». Описание программного комплекса «ТЭС-Эксперт. Оптимизация режимов работы тепловых электростанций», порядок работы с ним	См. п. 7.1, 7.2, 7.3, 7.5 [6.1.1]

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Оформление результатов расчетов в рамках практического занятия по теме № 3	Оптимизация режимов совместной работы группы теплофикационных турбоагрегатов	См. раздел 7 [6.1.1]
Раздел № 4 «Энергетические характеристики котлов»		
Изучение конспекта лекций, литературы по дисциплине. Подготовка к лекции № 7, текущему контролю и промежуточной аттестации	Тепловой баланс котла. Тепло, дополнительно внесенное в топку. КПД брутто котла по прямому и обратному балансам. Составляющие потерь тепла котлом и методики их расчета	См. п. 4.1 [6.1.1], конспект лекции № 7. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации
Изучение конспекта лекций, литературы по дисциплине. Подготовка к лекции № 8, текущему контролю и промежуточной аттестации	Промежуточные показатели тепловой экономичности котлов. Энергетические характеристики котлов	См. п. 4.2, 4.3 [6.1.1], конспект лекции № 8. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел № 5 «Энергетические характеристики оборудования ТЭС в части расходов тепловой и электрической энергии на собственные нужды»		
Изучение конспекта лекций, литературы по дисциплине. Подготовка к лекции № 9, текущему контролю и промежуточной аттестации	Общие сведения о затратах тепла и электроэнергии на собственные нужды ТЭС. Порядок расчета затрат электроэнергии на собственные нужды ТЭС	См. п. 5.1, 5.2 [6.1.1], конспект лекции № 9. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации
Изучение конспекта лекций, литературы по дисциплине. Подготовка к лекции № 10, текущему контролю и промежуточной аттестации	Расчет основных составляющих затрат тепла на собственные нужды ТЭС	См. п. 5.3 [6.1.1], конспект лекции № 10. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел № 6 «Структура расчета технико-экономических показателей»		
Изучение конспекта лекций, литературы по дисциплине. Подготовка к лекции № 11, текущему контролю и промежуточной аттестации	Структура расчета технико-экономических показателей и составляющих резерва тепловой экономичности. Общая характеристика задач составления отчетности ТЭС о тепловой экономичности оборудования. Планирование работы ТЭС на оптовом рынке электроэнергии и мощности	См. п. 6.1 [6.1.1], конспект лекции № 1. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел № 7 «Понятие о тепловой экономичности ТЭС. Методы расчета удельных расходов топлива при комбинированном производстве тепловой и электрической энергии»		
Изучение конспекта лекций, литературы по дисциплине. Подготовка к лекции № 12, текущему контролю и промежуточной аттестации	Понятие о тепловой экономичности ТЭС. Экономичность конденсационной ТЭС и факторы, на неё влияющие. Экономичность ТЭЦ. Методы отнесения затрат топлива на производство тепловой и электрической энергии при их комбинированном производстве	См. п. 6.2, 6.3, 6.4 [6.1.1], конспект лекции № 2. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации
Выполнение раздела курсовой работы	Расчет удельных расходов и экономии топлива	Рассчитать показатели, относящиеся к разделу «Расчет удельных расходов топлива» в соответствии с макетом, входящим в задание на курсовую работу. Теоретические сведения см. в п. 6.1–6.5 [6.1.1]

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 8 «Порядок расчета номинальных показателей турбоагрегатов»		
Изучение конспекта лекций, литературы по дисциплине. Подготовка к лекции № 13, текущему контролю и промежуточной аттестации	Расчет исходно-номинальных расходов пара по проточной части. Расчет теплофикационной установки и определение номинальных давлений пара в камерах теплофикационного отбора	См. п. 6.6 (стр. 273–292) [6.1.1], конспект лекции № 4. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации
	Состав и порядок расчета поправок к расходу свежего пара на отклонение значений внешних факторов от фиксированных условий. Итерационный расчет расходов пара по проточной части турбины	См. п. 6.6 (стр. 292–323) [6.1.1], конспект лекции № 5. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации
	Проблема отсутствия поправок к расходам пара по проточной части турбины на отклонение значений внешних факторов от фиксированных условий и способы её решения. Влияние пренебрежения поправками на точность расчета показателей тепловой экономичности	См. п. 6.6 (стр. 333–350) [6.1.1], конспект лекции № 6. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации
	Расчет удельного расхода тепла брутто на выработку электроэнергии. Расчет удельной теплофикационной выработки электроэнергии паром регулируемых отборов	См. п. 6.6 (стр. 324–332) [6.1.1], конспект лекции № 7. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации
	Особенности алгоритма расчета основных и промежуточных показателей тепловой экономичности турбоагрегатов различных типов	См. конспект лекции № 8. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации
Выполнение раздела курсовой работы	Расчет номинальных показателей турбинного оборудования (включая затраты тепловой и электрической энергии на собственные нужды)	Рассчитать показатели, относящиеся к разделам «Расчет показателей турбинного оборудования», «Расчет затрат тепловой и электрической энергии на собственные нужды турбоагрегатов» в соответствии с макетом, входящим в задание на курсовую работу. Теоретические сведения см. в разделе 3 и п. 6.6 [6.1.1]
Раздел № 9 «Порядок расчета номинальных показателей котлов»		
Изучение конспекта лекций, литературы по дисциплине. Подготовка к лекции № 14, текущему контролю и промежуточной аттестации	Порядок расчета основных и промежуточных показателей тепловой экономичности паровых котлов. Особенности расчета показателей тепловой экономичности для водогрейных котлов	См. п. 6.7 [6.1.1], конспект лекции № 8. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации
Выполнение раздела курсовой работы	Расчет номинальных показателей котельного оборудования (включая затраты тепловой и электрической энергии на собственные нужды)	Рассчитать показатели, относящиеся к разделам «Расчет показателей котельного оборудования», «Расчет затрат тепловой и электрической энергии на собственные нужды котлов» в соответствии с макетом, входящим в задание на курсовую работу. Теоретические сведения см. в разделе 4 и п. 6.7 [6.1.1]

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 10 «Особенности расчета номинальных показателей ПГУ-ТЭС»		
Изучение конспекта лекций, литературы по дисциплине. Подготовка к лекции № 14, текущему контролю и промежуточной аттестации	Энергетический баланс ГТУ, расчета КПД брутто ГТУ по прямому и обратному балансам. Тепловой баланс котла-утилизатора, расчет КПД брутто котла-утилизатора. Особенности расчета показателей паровой турбины ПГУ	См. конспект лекции № 10. 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;

– специализированное программное обеспечение.

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	Программный комплекс «ТЭС-Эксперт». Оптимизация режимов работы тепловых электростанций	Акт № ПО-27-3 от 23.05.2019

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 (ноутбук). Проектор. Экран

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
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 потока. Компьютер (ноутбук). Проектор. Экран
3	Лаборатория «Компьютерный класс» для проведения занятий семинарского типа (В-416, В-428)	Специализированная мебель для обучающихся, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета (количество посадочных мест – не менее численности подгруппы). Программное обеспечение в соответствии с п. 9.2
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

«Технико-экономические расчеты технологии воды и топлива на ТЭС»

Уровень высшего образования	Магистратура
Направление подготовки	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль)/ специализация образовательной программы	Тепловые электрические станции
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 получение знаний об особенностях технико-экономических расчетов балансовых схем ВПУ ТЭС; получение навыков использования нормативно-технических документов (РД, ФЕРм, ФЕРп, СТО, МУ, ГОСТ и т. п.); умений принимать экономически и технологически обоснованные решения в рамках новых научных достижений и технических решений в области развития теплоэнергетики и водоподготовки.

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-2 – способен к оценке эффективности технологий в области ПД	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
З(ПК-2)-1: методы оценки эффективности технологий, относящихся к объектам профессиональной деятельности	методы и способы оценки эффективности традиционных и современных технологий водоподготовки и применяемых водно-химических режимов – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
У(ПК-2)-1: определять эффективность технологий в области профессиональной деятельности и мероприятий по их совершенствованию	Определять и обосновывать технологическую и экологическую эффективность систем водоподготовки и водно-режимных систем на этапах разработки, ввода в эксплуатацию и эксплуатации – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
В(ПК-2)-1: навыками расчета показателей эффективности технологий в области профессиональной деятельности и мероприятий по их совершенствованию	навыками выбора энерго- и ресурсосберегающих мероприятий, а также расчета показателей эффективности технологических схем водоподготовки и систем ведения водно-химического режима– РО-3

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 (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 зачетных единицы, 144 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 54 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 (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	Технико-экономические расчеты в энергетике	10	-	-	-	-	15	**25,0**
2	Нормативно-техническая база ТЭР	4	-	-	-	0,8	15	**19,8**
3	Технико-экономические расчеты в системах ВХР	14	24	-	-	1,2	33	**72,2**
	Промежуточная аттестация	Экзамен						**27**
ИТОГО по дисциплине		**28**	**24**	**-**	**-**	**2,0**	**63**	**144**

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Постановка задачи сравнения вариантов. Способы учета неравноценности разновременных затрат. Состав учитываемых затрат	*РО-1*
1	Критерии сравнительной экономической эффективности. Суммарные приведенные затраты, ежегодные приведенные затраты. Разновидности формул критерия сравнительной экономической эффективности. Срок окупаемости	*РО-1*
1	Расчет суммарных экономических и производственных показателей. Расчет удельных экономических показателей. Особенности расчета показателей объектов с переменными технико-экономическими показателями на протяжении всего строка службы	*РО-1*
1	Сроки строительства и сроки освоения энергетических объектов. Стадии строительства. Стадии проектирования. Анализ эффективности сокращения сроков строительства с учетом системных факторов	*РО-1*
1	Методы оценки экономической эффективности научно-исследовательских работ в области энергетики. Оценка морального старения. Определение эффективности модернизации. Обосновании мероприятий, направленных на повышение эффективности оборудования в энергетическом цикле	*РО-1*
2	Нормативно-техническая база для выполнения расчетов затрат. База «Энерго-2007». Прейскуранты цен на строительные, монтажные и наладочные работы. Характеристика документов, ограничения для их применения. Актуальные коэффициенты цен.	*РО-1*
3	Особенности технико-экономических расчетов вновь вводимых систем ведения водно-химического режима на блоках ПГУ	*РО-1*
3	Особенности технико-экономических расчетов вводимых систем водоподготовки. Предпроектная проработка вариантов нового строительства.	*РО-1*

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
3	Особенности оценки экономии ТЭР при реализации энерго- и ресурсосберегающих мероприятий в системах ведения ВХР ТЭС и АЭС	*РО-1*
3	Особенности технико-экономических расчетов на этапе реконструкции и модернизации систем ведения ВХР ТЭС и АЭС	*РО-1*

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
3	Смета. Особенности составления смет (строительство, монтаж, режимно-наладочные работы). ТК-1	*РО-2*
3	Укрупненная оценка экономии в рамках реализации НИР	*РО-2*
3	Оценка затрат на строительную часть вновь вводимой ВПУ. Укрупненная оценка затрат для реализации химической промывки котла, теплообменника	*РО-2*
3	Технико-экономическое обоснование реконструкции ВПУ (ионообменные технологии, обратный осмос). ПК-1	*РО-2*
3	Расчет себестоимости воды и срока окупаемости вновь вводимого объекта.ТК-2	*РО-2*
3	Определение ценовой экономии тепловой энергии при реализации энерго- и ресурсосберегающих мероприятий. ПК-2	*РО-2*

3.3.2. Лабораторные работы

В курсе выполнение лабораторных работ не предусмотрено.

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

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Курсовое проектирование (групповые консультации)	Контроль самостоятельной работы (индивидуальные консультации, включая прием курсовой работы / защиту курсового проекта)	Планируемые результаты обучения
2	Выдача задания: «Расчет затрат на реализацию нового строительства ВПУ с использованием…», «Оценка затрат на выполнение режимно-наладочных работ по …», «Оценка эффективности ресурсосберегающего мероприятия…». Анализ перечня нормативных документов для технико-экономических расчетов	-	+	*РО-3*
3	Определение удельных показателей трудозатрат, удельных расходов, потребности в ресурсах на этапе реализации НИР	-	+	*РО-3*

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Курсовое проектирование (групповые консультации)	Контроль самостоятельной работы (индивидуальные консультации, включая прием курсовой работы / защиту курсового проекта)	Планируемые результаты обучения
2	Определение затрат на строительство, монтаж и режимно-наладочные испытания по соответствующим нормативным документам	-	+	*РО-3*
3	Сведение итоговых затрат, определение годовой экономии. Определение срока окупаемости, себестоимости единицы продукции	-	+	*РО-3*
3	Оформление пояснительной записки. Публичная защита курсовой работы в форме презентации	-	+	*РО-3*

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-1, РО-2
2	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2
	Выполнение курсовой работы	РО-3
3	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2
	Выполнение курсовой работы	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

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	**Денисов, Валентин Иванович.** Технико-экономические расчеты в энергетике: методы экономического сравнения вариантов / В. И. Денисов. − М.: Энергоатомиздат, 1985. − 216 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	25
2	**Копылов, Анатолий Сергеевич.** Процессы и аппараты передовых технологий водоподготовки и их программированные расчеты: [учебное пособие для вузов] / А. С. Копылов, В. Ф. Очков, Ю. В. Чудова. − М.: Издательский дом МЭИ, 2009. − 222 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	34
3	**Карпычев, Е. А.** Расчет себестоимости воды на ВПУ: методические указания по выполнению курсовой работы для студентов направления 13.04.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" профилей "Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС", "Технология водного теплоносителя на ТЭС и АЭС" / Е. А. Карпычев ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина, Кафедра химии и химических технологий в энергетике ; редактор В. Н. Виноградов.—Иваново: Б.и., 2021.—40 с	Фонд библиотеки ИГЭУ	24

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	**Копылов, Анатолий Сергеевич.** Водоподготовка в энергетике: учебное пособие для вузов / А. С. Копылов, В. М. Лавыгин, В. Ф. Очков. − М.: Изд-во МЭИ, 2003. − 310 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	59

6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс
1	Составление технико-экономической части проектов внеплощадочных систем водоснабжения и канализации справочное пособие к СНИП 2.04.02-84 и СНИП 2.04.03-85. Москва. 1991	ИСС «Консультант Плюс»
2	«Приказ Минтопэнерго РФ от 27 июля 1998 г. N 252 "Об утверждении Нормативов численности промышленно-производственного персонала тепловых электростанций Российской Федерации"»	ИСС «Консультант Плюс»
3	Постановление правительства № 1731 от 29 декабря 2018 года «Об утверждении перечня амортизируемых основных средств, используемых в сфере водоснабжения и водоотведения, в отношении которых налогоплательщики вправе применять к основной норме амортизации специальный коэффициент, но не выше 3»	ИСС «Консультант Плюс»
4	СО 34.20.611-2003 «Нормативы затрат на ремонт в процентах от балансовой стоимости конкретных видов основных средств электростанций»	ИСС «Консультант Плюс»

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
9	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим 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://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
16	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
17	\\10.2.128.165\Consultant\ConsultantPlus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
18	http://www.tkz.su/	Сайт ОАО «ТКЗ «Красный котельщик» (основной отечественный производитель теплоэнергетического и водоподготовительного оборудования)	Свободный
19	http://www.teko-filter.ru/	Сайт ООО «Производственное предприятие «ТЭКО-ФИЛЬТР» (производитель фильтровального оборудования)	Свободный
20	http://www.normacs.ru/	Информационно-поисковая система нормативных документов и стандартов NormaCS: электроэнергетическая отрасль	Свободный
21	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. «Технико-экономические расчеты в энергетике»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы связанные с технико-экономическими расчетами в теплоэнергетике	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы связанные с технико-экономическими расчетами в теплоэнергетике	Чтение основной литературы [1]. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел № 2. «Нормативно-техническая база ТЭР»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы связанные с нормативно-техническими документами	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы связанные с нормативно-техническими документами	Чтение основной литературы [1] и [2]. Чтение дополнительной литературы [1]. Чтение нормативных и правовых документов [1], [2], [3], [4]. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Выполнение курсовой работы	Использование нормативно-технической документации при выполнении экономических и технологических расчетов	Чтение основной литературы [3]. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел № 3. «Технико-экономические расчеты в системах ВХР»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы связанные с ТЭР на ВПУ ТЭС	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы связанные с ТЭР на ВПУ ТЭС	Чтение основной литературы [1] и [2]. Чтение дополнительной литературы [2]. Чтение нормативных и правовых документов [1], [2], [3], [4]. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с поиском расценок, трудозатрат, удельных затрат и т. п.	Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Выполнение курсовой работы	Расчет источников поступления прибыли, экономии энергоресурсов, строка окупаемости, удельных затрат и расходов	Чтение основной литературы [3]. 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 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. 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
«Анализ тепловой экономичности ТЭС»

Уровень высшего образования	Магистратура
Направление подготовки	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Тепловые электрические станции
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Тепловых электрических станций

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

Целями освоения дисциплины является формирование систематизированных знаний, получение базовых умений и навыков в области анализа тепловой экономичности оборудования ТЭС на основе методов тепловых балансов, приращения потоков, коэффициентов ценности тепла и эквивалентных теплопадений.

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-1 - способен к разработке и совершенствованию технологий в области ПД	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
З(ПК-1)-1: технологические процессы, оборудование и системы объектов профессиональной деятельности, методы и средства их разработки, основные направления совершенствования	методы оценки эффективности основных направлений совершенствования технологических процессов, оборудования и систем ТЭС – (РО-7)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
У(ПК-1)-1: разрабатывать технологии в области профессиональной деятельности и мероприятия по их совершенствованию	применять методы анализа эффективности тепловых схем ТЭС при разработке технологий в области профессиональной деятельности и мероприятий по их совершенствованию – (РО-8)
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
В(ПК-1)-1: навыками разработки технологий в области профессиональной деятельности и мероприятий по их совершенствованию	навыками применения методов анализа эффективности тепловых схем ТЭС при разработке технологий в области профессиональной деятельности и мероприятий по их совершенствованию – (РО-9)
ПК-2 – способен к оценке эффективности технологий в области ПД	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
З(ПК-2)-1: методы оценки эффективности технологий, относящихся к объектам профессиональной деятельности	основные методы анализа тепловой экономичности оборудования ТЭС - (РО-1)
	особенности определения показателей тепловой экономичности оборудования ТЭС для различных вариантов исполнения тепловых схем - (РО-4)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
У(ПК-2)-1: определять эффективность технологий в области профессиональной деятельности и мероприятий по их совершенствованию	определять показатели тепловой экономичности оборудования ТЭС с применением различных методов анализа - (РО-2)
	определять показатели тепловой экономичности оборудования ТЭС при внесении изменений в тепловую схему - (РО-5)
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
В(ПК-2)-1: навыками расчета показателей эффективности технологий в области профессиональной деятельности и мероприятий по их совершенствованию	навыками расчета показателей тепловой экономичности оборудования ТЭС - (РО-3)
	навыками определения показателей тепловой экономичности оборудования ТЭС при внесении изменений в тепловую схему - (РО-6)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Дисциплина «Анализ тепловой экономичности ТЭС» относится к обязательным дисциплинам 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 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, 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	Современные методы анализа тепловой экономичности ТЭС	4	2	2	–	–	4	12
2	Влияние вариации начальных параметров и параметров промежуточного перегрева на тепловую экономичность ТЭС	2	1	1	–	–	2	6
3	Стандартные поправки на отклонение параметров рабочего вещества, вводимые при анализе тепловой экономичности ТЭС	2	1	1	–	–	2	6
4	Метод коэффициентов ценности тепла и коэффициентов изменения мощности (метод Рубинштейна Я.М., Щепетильникова М.И.)	2	1	1	–	–	2	6
5	Методика определения коэффициентов изменения мощности *e* для реальных схем ТЭС без промежуточного перегрева пара	2	1	1	–	–	2	6
6	Методика определения коэффициентов изменения мощности *e* для реальных схем ТЭС с промежуточным перегревом пара	2	2	2	–	–	4	10
7	Анализ различных схем включения охладителей для пара, идущего в систему регенерации паротурбинных установок ТЭС, методом КИМ	2	2	2	–	–	4	10
8	Анализ включения приводных турбин питательного насоса методом КИМ	2	4	4	–	–	6	16
Промежуточная аттестация		экзамен						**36**
ИТОГО по дисциплине:		**18**	**14**	**14**	**0**	**0**	**26**	**108**

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	**Современные методы анализа тепловой экономичности ТЭС** Обзор методов анализа тепловых схем паротурбинных установок. Почему необходимы методы анализа тепловых схем ТЭС. Краткая сравнительная характеристик аналитических методов оценки изменений в тепловых схемах ТЭС. Метод Солсбери. Методы с использованием новых энергетических коэффициентов и характеристических понятий: метод коэффициентов ценности тепла ξ и коэффициентов изменения мощности e; метод коэффициентов относительной эффективности $\kappa_{о,эфф}$ отбора	РО-1, РО-4, РО-7
1	**Современные методы анализа тепловой экономичности ТЭС: метод приращения потоков для анализа тепловой экономичности ТЭС** Метод с использованием понятия энергетического коэффициента регенерации $A_р$; метод эквивалентных теплопадений для ступени регенерации $H^{с}_{экв}$; метод разбиения тепловой схемы на замкнутые группы. Разностные методы или методы частных балансов. Эксергетические методы анализа тепловых схем ТЭС. Метод приращения потоков для определения изменения КПД цикла ТЭС или удельного расхода тепла на выработку 1 кВт·ч. для схем без промежуточного перегрева пара и при его наличии	РО-1, РО-4, РО-7
2	**Влияние вариации начальных параметров и параметров промежуточного перегрева на тепловую экономичность ТЭС** Влияние промежуточного перегрева пара, а также изменения давления пара в промежуточном перегревателе на КПД цикла и удельный расход тепла в цикле ТЭС. Влияние начальной и конечной температуры пара цикла на удельный расход теплоты и КПД цикла ТЭС для схем без промежуточного перегрева пара и при его наличии, а также с учетом величин: η_{oi}, η_i, $c_р$, D, N	РО-1, РО-4, РО-7
3	**Стандартные поправки на отклонение параметров рабочего вещества, вводимые при анализе тепловой экономичности ТЭС** Расчет поправок на изменение параметров острого пара и параметров пара промежуточного перегрева; определение величин относительного изменения КПД цикла $\delta\eta$ и удельного расхода тепла в цикле q	РО-1, РО-4, РО-7
4	**Метод коэффициентов ценности тепла и коэффициентов изменения мощности (метод Рубинштейна Я.М., Щепетильникова М.И.)** Влияние изменения потерь давления $\Delta p_{пп}$ в линии промежуточного перегрева на удельный расход тепла q. Основные положения по определению энергетических коэффициентов ценности тепла ξ и коэффициентов изменения мощности e. Приближённые способы определения коэффициентов ценности тепла ξ. Графическая зависимость коэффициента ξ от коэффициента недовыработки мощности паром отбор y: $\xi = f(y)$ для схем без промежуточного перегрева пара и при его наличии	РО-1, РО-4, РО-7
5	**Методика определения коэффициентов изменения мощности e для реальных схем ТЭС без промежуточного перегрева пара** Методика определения коэффициентов изменения мощности e, коэффициентов ценности тепла ξ и внутреннего абсолютного КПД цикла используя рекуррентные формулы. Выделение исходной тепловой схемы. Изображение на выделенной схеме ступеней регенерации. Вывод расчетных формул для коэффициентов изменения мощности e для цикла ТЭС без промежуточного перегрева для узловых ступеней и ступеней регенерации с каскадным сливом дренажа, а также внутреннего КПД цикла η_i,	РО-1, РО-4, РО-7
6	**Методика определения коэффициентов изменения мощности e для реальных схем ТЭС с промежуточным перегревом пара** Вывод расчетных формул для коэффициентов изменения мощности e и коэффициентов ценности тепла ξ для цикла ТЭС с промежуточным перегревом пара для узловых ступеней и ступеней регенерации с каскадным сливом дренажа, а также внутреннего КПД цикла η_i, Примеры расчета этих коэффициентов. Примеры расчета этих коэффициентов. Графическая зависимость коэффициента e от нагрузки блока по расчету и данным испытаний блоков ТЭС	РО-1, РО-4, РО-7

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
7	**Анализ различных схем включения охладителей для пара, идущего в систему регенерации паротурбинных установок ТЭС, методом КИМ** Анализ схем включения охладителей пара в регенеративные подогреватели (встроенные или вынесенные) методом коэффициентов изменения мощности. Расчет внутреннего абсолютного КПД цикла с вынесенными пароохладителями по схеме Виолен и схеме Рикара-Некольного. Определение оптимального расхода воды на пароохладители, включённые по схеме Рикара-Некольного. Примеры сопоставления схем с различным типом пароохладителей	РО-1, РО-4, РО-7
8	**Анализ включения приводных турбин питательного насоса методом КИМ** Анализ включения приводных турбин питательного насоса в холодную линию промежуточного перегрева пара. Понятие индифферентной точки и предельного противодавления у приводных турбин, включенных в холодную линию промежуточного перегрева пара. Приводные турбины с отборами пара в систему регенерации. Обеспечение питательного насоса мощностью от привода такими турбинами. Анализ эффективности приводных турбин нового (комбинированного) типа	РО-1, РО-4, РО-7
8	**Приводные турбины, включенных на байпасе ЦСД главной турбины** Анализ тепловой эффективности приводных турбин, включенных на байпасе ЦСД главной турбины. Оптимальная схема и расчет эффекта от использования пара из выхлопа такой турбины. Вывод коэффициента использования выхлопного пара из этой приводной турбины	РО-1, РО-4, РО-7

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1÷3	Метод приращения потоков для определения изменения КПД цикла ТЭС или удельного расхода тепла на выработку 1 кВт·ч. для схем без промежуточного перегрева пара и при его наличии	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6, РО-8, РО-9
4, 5	Влияние начальной и конечной температуры пара цикла на удельный расход теплоты и КПД цикла ТЭС для схем без промежуточного перегрева пара и при его наличии, а также с учетом величин: η_{oi}, η_i, c_p, D, N. Методика определения коэффициентов изменения мощности e, коэффициентов ценности тепла ξ и внутреннего абсолютного КПД цикла с использованием рекуррентных формул	РО-2, РО-3
1÷3	Проведение текущего контроля в формате ПК-1 по разделам: метод приращения потоков; влияние параметров рабочего вещества на тепловую экономичность ТЭС; стандартные поправки на тепловую экономичность ТЭС; понятие коэффициентов изменения мощности e, коэффициентов ценности тепла ξ	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6, РО-8, РО-9
6	Вывод расчетных формул для коэффициентов изменения мощности e и коэффициентов ценности тепла ξ для цикла ТЭС с промежуточным перегревом пара для узловых ступеней и ступеней регенерации с каскадным сливом дренажа, а также внутреннего КПД цикла η_i, Расчета этих коэффициентов для реальных тепловых схем ТЭС. Расчет изменения тепловой экономичности ТЭС при том или ином изменении в схеме регенерации турбоустановки	РО-2, РО-3
7	Анализ схем включения охладителей для пара, идущего в регенеративные подогреватели (встроенные или вынесенные) а также для других нужд ТЭС или для внешних потребителей, используя метод коэффициентов изменения мощности. Расчет внутреннего абсолютного КПД цикла ТЭС, в тепловой схеме которых установлены пароохладители различного типа. Определение оптимального расхода воды на пароохладители, включённые по схеме Рикара-Некольного	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6, РО-8, РО-9

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
8	Анализ включения приводных турбин питательного насоса в холодную линию промежуточного перегрева пара. Приводные турбины, включенные на байпасе ЦСД главной турбины. Приводные турбины с отборами пара в систему регенерации. Обеспечение питательного насоса требуемой мощностью от привода такими турбинами. Анализ эффективности приводных турбин нового (комбинированного) типа	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6, РО-8, РО-9
8	Текущий контроль в формате ПК-2 по разделам: расчет коэффициентов изменения мощности и тепла для реальных тепловых схем; анализ схем включения охладителей для пара, идущего в регенеративные подогреватели, для нужд ТЭС и внешних потребителей; Анализ эффективности приводных турбин различных типов	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6, РО-8, РО-9

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
1	Л. р. № 1. Определение величины подпитки теплосети. Применение паровинтовых машин в теплофикационных установках ТЭС для повышения тепловой экономичности электростанции	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6, РО-8, РО-9
2, 3	Л. р. № 2. Применение турбодетандеров на ТЭС, сжигающих газообразное топливо. Обеспечение положительных температур газа на входе в котельный агрегат	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6, РО-8, РО-9
4, 5	Л. р № 3. Перевод котельных агрегатов с работы под наддувом на уравновешенную тягу, когда воздуходувка имеет привод от вспомогательной турбины (обеспечение санитарных норм труда в котельном цехе ТЭС)	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6, РО-8, РО-9
6	Л. р. № 4. Эффективность сепарации и промежуточного перегрева пара на электростанциях и установках, работающих на насыщенном паре	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6, РО-8, РО-9
7	Л. р. № 5. Эффективность применения пароохладителей различного типа в схеме регенерации, при использовании перегретого пара на нужды ТЭС и отпуске пара теплового потребителю	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6, РО-8, РО-9
8	Л. р. №6. Получение конденсата из уходящих дымовых газов ТЭС, сжигающих газообразное топливо, для использования этого конденсата на собственные нужды	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6, РО-8, РО-9
8	Л. р. №7. Получение конденсата из выпара трубчатых сушилок на ТЭС, сжигающих бурые угли с высокой степенью влажности, для компенсации утечек пара и воды в основном цикле ТЭС	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6, РО-8, РО-9

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

Учебным планом курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочие работы не предусмотрены.

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Планируемые результаты обучения
1	Изучение конспекта лекций и учебно-методической литературы по дисциплине для подготовки к практическим занятиям	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6, РО-7
	Подготовка к лабораторной работе №1, оформление отчета	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6, РО-8, РО-9

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Планируемые результаты обучения
2	Изучение конспекта лекций и учебно-методической литературы по дисциплине для подготовки к практическим занятиям	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6, РО-7
3	Изучение конспекта лекций и учебно-методической литературы по дисциплине для подготовки к практическим занятиям	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6, РО-7
	Подготовка к лабораторной работе №2, оформление отчета	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6, РО-8, РО-9
4	Изучение конспекта лекций и учебно-методической литературы по дисциплине для подготовки к практическим занятиям	РО-2, РО-3
5	Изучение конспекта лекций и учебно-методической литературы по дисциплине для подготовки к практическим занятиям и текущему контролю	РО-2, РО-3
	Подготовка к лабораторной работе №3, оформление отчета	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6, РО-8, РО-9
6	Изучение конспекта лекций и учебно-методической литературы по дисциплине для подготовки к практическим занятиям	РО-2, РО-3
	Подготовка к лабораторной работе №4, оформление отчета	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6, РО-8, РО-9
7	Изучение конспекта лекций и учебно-методической литературы по дисциплине для подготовки к практическим занятиям и текущему контролю	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6, РО-7
	Подготовка к лабораторной работе №5, оформление отчета	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6, РО-8, РО-9
8	Изучение конспекта лекций и учебно-методической литературы по дисциплине для подготовки к практическим занятиям и текущему контролю	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6, РО-7
	Подготовка к лабораторной работе №6, оформление отчета	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6, РО-8, РО-9
	Подготовка к лабораторной работе №7, оформление отчета	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6, РО-8, РО-9

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕДЛЯ 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	Рыжкин, Вениамин Яковлевич. Тепловые электрические станции: [учебник для вузов] / В. Я. Рыжкин. – Изд. 4-е, стер. – М.: Арис, 2014. –328 с: ил.—ISBN 978-5-905616-07-5.	фонд библиотеки ИГЭУ	50
2	Рубинштейн, Яков Моисеевич. Исследование реальных тепловых схем ТЭС АЭС / Я. М. Рубинштейн, М. И. Щепетильников.—М.: Энергоатомиздат, 1982.—272 с: ил.	фонд библиотеки ИГЭУ	96
3	Щепетильников, Михаил Ильич. Сборник задач по курсу ТЭС: учебное пособие для вузов / М. И. Щепетильников, В. И. Хлопушин.—М.: Энергоатомиздат, 1983.—176 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	167

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Рубинштейн, Яков Моисеевич. Расчет влияния изменений в тепловой схеме на экономичность электростанций / Я. М. Рубинштейн, М. И. Щепетильников.—М.: Энергия, 1969.—224 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	7

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
2	Щепетильников, М. И. Анализ тепловых схем ТЭС: (методическое пособие по курсам ТЭС и ПТЭС для специальности 0305, 0308) / М. И. Щепетильников, Г. Г. Орлов, Е. И. Польщикова; Министерство высшего и среднего специального образования РСФСР, Ивановский энергетический институт имени В. И. Ленина, Каф. тепловых электрических станций. —Иваново: Б.и., 1974.—85 с: ил + 2 л. схем.	Фонд библиотеки ИГЭУ	112
3	Орлов, Геннадий Георгиевич. Система промежуточной сепарации и перегрева пара в тепловых схемах атомных электростанций: учебное пособие / Г. Г. Орлов, А.Г. Орлов; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2013.—102 с: ил.—ISBN 978-5-89482-937-1.	Фонд библиотеки ИГЭУ	183
4	Орлов, Геннадий Георгиевич. Использование водяных паров из уходящих дымовых газов тепловых электростанций: учебное пособие / Г. Г. Орлов, А. Г. Орлов; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2011.—88 с: ил.—ISBN 978-5-89482-831-2.	фонд библиотеки ИГЭУ	186
5	Орлов, Геннадий Георгиевич. Питательные установки паротурбинных блоков ТЭС и АЭС: учебное пособие / Г. Г. Орлов; Министерство высшего и среднего специального образования РСФСР, Ивановский энергетический институт имени В. И. Ленина.—Иваново: Б.и., 1981.—76 с: ил.	фонд библиотеки ИГЭУ	271
6	Орлов, Геннадий Георгиевич. Расчет принципиальной тепловой схемы ТЭЦ с турбиной типа ПТ: учебное пособие /Г.Г. Орлов; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО ИГЭУ Иваново: Б.и., 2018.–164 с: ил. ISBN 978-5-00062-319-0.	фонд библиотеки ИГЭУ	250

6.3. Нормативные и правовые документы

Не используются при изучении дисциплины.

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)*

№	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 «Современные методы анализа тепловой экономичности ТЭС»		
Изучение конспекта лекций и учебно-методической литературы по дисциплине для подготовки к практическим занятиям	Характеристика аналитических методов оценки изменений в тепловых схемах ТЭС, влияющих на их экономичность. Современные методы анализа тепловой экономичности ТЭС. Определение приращения КПД и удельного расхода тепла при вариациях в схеме ТЭС по методу приращения потоков.	См. конспект лекций № 1, 2. См. соответствующий раздел литературы: основной [6.1.1], [6.1.2] и дополнительной [6.2.2].
	Подготовка к практическому занятию 1: Изучение материала : Метод приращения потоков для определения изменения КПД цикла ТЭС или удельного расхода тепла на выработку 1 кВт·ч. для схем без промежуточного перегрева пара и при его наличии	См. конспект лекций. См. соответствующий раздел литературы: основной [6.1.3] и дополнительной [6.2.1]
Подготовка к лабораторной работе № 1, оформление отчета	Подпитка теплосети. Применение паро-винтовых машин в теплофикационных установках ТЭС для повышения тепловой экономичности электростанции.	См. соответствующий раздел литературы: основной [6.1.1] и дополнительной [6.2.6]
Раздел 2 «Влияние вариации начальных параметров и параметров промежуточного перегрева на тепловую экономичность ТЭС»		
Изучение конспекта лекций и учебно-методической литературы по дисциплине для подготовки к практическим занятиям	Влияние начальных, конечных параметров пара и параметров пара промежуточного перегрева на тепловую экономичность ТЭС. Приближенные способы определения энергетических коэффициентов ценности тепла.	См. конспект лекции № 3. См. соответствующий раздел литературы: основной [6.1.1], [6.1.2] и дополнительной [6.2.1], [6.2.2]
Раздел 3 «Стандартные поправки на отклонение параметров рабочего вещества, вводимые при анализе тепловой экономичности ТЭС»		
Изучение конспекта лекций и учебно-методической литературы по дисциплине для подготовки к практическим занятиям	Расчет поправок на изменение параметров острого пара и параметров пара промежуточного перегрева; определение величин относительного изменения КПД цикла $\delta\eta$ и удельного расхода тепла в цикле q.	См. конспект лекции № 4. См. соответствующий раздел литературы: основной [6.1.1], [6.1.2] и дополнительной [6.2.1], [6.2.2]
	Подготовка к практическому занятию № 3: Проведение текущего контроля в формате ПК-1 по разделам: метод приращения потоков; влияние параметров рабочего вещества на тепловую экономичность ТЭС; стандартные поправки на тепловую экономичность ТЭС; понятие коэффициентов изменения мощности e, коэффициентов ценности тепла ξ	См. конспект лекций № 1÷5. См. соответствующий раздел литературы: основной [6.1.1], [6.1.2] и дополнительной [6.2.1], [6.2.2], [6.2.6]
Подготовка к лабораторной работе №2, оформление отчета	Применение турбодетандеров на ТЭС, сжигающих газообразное топливо. Обеспечение положительных температур газа на входе в котельный агрегат	См. соответствующий раздел основной литературы: [6.1.1], [6.1.2]

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 4. «Метод коэффициентов ценности тепла и коэффициентов изменения мощности (метод Рубинштейна Я.М., Щепетильникова М.И.)»		
Изучение конспекта лекций и учебно-методической литературы по дисциплине для подготовки к практическим занятиям	Влияние изменения потерь давления $\Delta p_{пп}$ в линии промежуточного перегрева на удельный расход тепла q. Основные положения по определению энергетических коэффициентов ценности тепла ξ и коэффициентов изменения мощности e. Графическая зависимость коэффициента ξ от коэффициента недовыработки мощности паром отбор y: $\xi = f(y)$ для схем без промежуточного перегрева пара и при его наличии.	См. конспект лекции № 5. См. соответствующий раздел литературы: основной [6.1.2] и дополнительной [6.2.1], [6.2.2]
	Подготовка к практическому занятию № 2: Методика определения коэффициентов изменения мощности e, коэффициентов ценности тепла ξ и внутреннего абсолютного КПД цикла, используя рекуррентные формулы для реальных схем ТЭС.	См. соответствующий раздел литературы: основной [6.1.2] и дополнительной [6.2.1]
Раздел 5. «Методика определения коэффициентов изменения мощности e для реальных схем ТЭС без промежуточного перегрева пара»		
Изучение конспекта лекций и учебно-методической литературы по дисциплине для подготовки к практическим занятиям и текущему контролю	Вывод расчетных формул для коэффициентов изменения мощности e для цикла ТЭС без промежуточного перегрева для узловых ступеней и ступеней регенерации с каскадным сливом дренажа, а также внутреннего абсолютного КПД цикла η_i,.	См. конспект лекции № 6. См. соответствующий раздел литературы: основной [6.1.2] и дополнительной [6.2.1], [6.2.2]
Подготовка к лабораторной работе №3, оформление отчета	Перевод котельных агрегатов с работы под наддувом на уравновешенную тягу, когда воздуходувка имеет привод от вспомогательной турбины (обеспечение санитарных норм труда в котельном цехе ТЭС).	См. соответствующий раздел литературы: основной [6.1.2] и дополнительной [6.2.2]
Раздел 6. «Методика определения коэффициентов изменения мощности e для реальных схем ТЭС с промежуточным перегревом пара»		
Изучение конспекта лекций и учебно-методической литературы по дисциплине для подготовки к практическим занятиям	Вывод расчетных формул для коэффициентов изменения мощности e для цикла ТЭС с промежуточным перегревом для узловых ступеней и ступеней регенерации с каскадным сливом дренажа, а также вывод внутреннего абсолютного КПД цикла η_i,.	См. конспект лекции № 7. См. соответствующий раздел литературы: основной [6.1.2] и дополнительной [6.2.1], [6.2.2]
	Подготовка к практическому занятию № 4: Вывод рекуррентных формул для коэффициентов изменения мощности e , коэффициентов ценности тепла ξ и КПД цикла η_i для ТЭС без промежуточного перегрева пара. Решение задач для конкретных реконструкций цикла ТЭС с целью определения её тепловой экономичности	См. соответствующий раздел литературы: основной [6.1.2] и дополнительной [6.2.1]
Подготовка к лабораторной работе №4, оформление отчета	Эффективность сепарации и промежуточного перегрева пара на электростанциях и установках, работающих на насыщенном паре.	См. соответствующий раздел литературы: основной [6.1.1] и дополнительной [6.2.3]

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 7. «Анализ различных схем включения охладителей для пара, идущего в систему регенерации паротурбинных установок ТЭС, методом коэффициентов изменения мощности»		
Изучение конспекта лекций и учебно-методической литературы по дисциплине для подготовки к практическим занятиям и текущему контролю	Расчет внутреннего абсолютного КПД цикла с вынесенными пароохладителями по схеме Виолен и схеме Рикара-Некольного. Определение оптимального расхода воды на пароохладители, включённые по схеме Рикара-Некольного. Примеры сопоставления схем с различным типом пароохладителей	См. конспект лекции № 8. См. соответствующий раздел литературы: основной [6.1.2] и дополнительной [6.2.1], [6.2.2]
	Подготовка к практическому занятию № 5: Вывод рекуррентных формул для коэффициентов изменения мощности e , коэффициентов ценности тепла ξ и КПД цикла η_i для ТЭС с промежуточным перегревом пара. Решение задач для конкретных модернизаций цикла ТЭС с целью определения её тепловой экономичности: удельных расходов топлива и тепла на производство электрической и тепловой энергии.	См. соответствующий раздел литературы: основной [6.1.2] и дополнительной [6.2.1]
Подготовка к лабораторной работе №5, оформление отчета	Эффективность применения пароохладителей различного типа в схеме регенерации, при использовании перегретого пара на нужды ТЭС и отпуск пара тепловому потребителю.	См. соответствующий раздел литературы: основной [6.1.2], [6.1.3] и дополнительной [6.2.1], [6.2.2]
Раздел 8. «Анализ включения приводных турбин питательного насоса методом коэффициентов изменения мощности»		
Изучение конспекта лекций и учебно-методической литературы по дисциплине для подготовки к практическим занятиям и текущему контролю	Анализ включения приводных турбин питательного насоса в холодную линию промежуточного перегрева пара. Понятие индифферентной точки и предельного противодавления у приводных турбин с отборами пара, включенных в холодную линию промежуточного перегрева пара. Анализ тепловой эффективности приводных турбин, включенных на байпасе ЦСД главной турбины. Оптимальная схема и расчет эффекта от использования пара из выхлопа такой турбины. Вывод коэффициента использования выхлопного пара из этой приводной турбины.	См. конспект лекций № 9, 10. См. соответствующий раздел литературы: основной [6.1.1], [6.1.2] и дополнительной [6.2.5]
	Подготовка к практическому занятию № 6: Анализ схем включения охладителей для пара, идущего в регенеративные подогреватели (встроенные или вынесенные) а также для других нужд ТЭС или для внешних потребителей, используя метод коэффициентов изменения мощности. Расчет внутреннего абсолютного КПД цикла ТЭС с пароохладителями в схеме регенерации	См. соответствующий раздел литературы: основной [6.1.1], [6.1.3] и дополнительной [6.2.5]
	Подготовка к практическому занятию №7: Текущий контроль в формате ПК-2 по разделам: методика определения коэффициентов изменения мощности; анализ различных схем включения охладителей для пара, идущего в систему регенерации; приводные турбины, включенные в линию промперегрева и имеющие отборы пара	См. соответствующий раздел литературы: основной [6.1.1], [6.1.3] и дополнительной [6.2.5]
Подготовка к лабораторной работе №6, оформление отчета	Получение конденсата из уходящих дымовых газов ТЭС, сжигающих газообразное топливо, для использования этого конденсата на собственные нужды ТЭС.	См. соответствующий раздел литературы: основной [6.1.1], [6.1.2] и дополнительной [6.2.4]
Подготовка к лабораторной работе №7, оформление отчета	Получение конденсата из выпара трубчатых сушилок на ТЭС, сжигающих бурые угли с высокой степенью влажности, для компенсации утечек пара и воды в основном цикле ТЭС	См. соответствующий раздел литературы: основной [6.1.1], [6.1.2] и дополнительной [6.2.4]

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;

– чтение лекций с использованием презентаций;

– специализированное программное обеспечение.

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	Расчет параметров и расходов пара на ПВД и турбопривод ПН ТЭС	Св-во о гос. рег. прогр. для ЭВМ №20136113108 от 26.03.2013 (ИГЭУ)
4	Диалоговая система определения термодинамических параметров водяного пара в характерных точках процесса расширения пара в турбине	Св-во о гос. рег. прогр. для ЭВМ №2008610955 от 22.02.2008 (ИГЭУ)
5	Определение величины подпитки теплосети	Св-во о гос. рег. прогр. для ЭВМ №2013615837 от 20.06.2013 (ИГЭУ)
6	Установка по подогреву сетевой воды и определение её характеристик	Св-во о гос. рег. прогр. для ЭВМ №2018614484 от 06.04.2018 (ИГЭУ)
7	Построение процесса расширения пара в h, s и T, s диаграммах для турбоустановок современных ТЭС с промежуточным перегревом пара и без него	Св-во о гос. рег. прогр. для ЭВМ №2008610749 от 13.02.2008 (ИГЭУ)
8	Определение величины подпитки теплосети и расходов пара на подогреватели воды подпитки	Св-во о гос. рег. прогр. для ЭВМ №2018614483 от 06.04.2018 (ИГЭУ)
9	BOITES	Св-во о гос. рег. прогр. для ЭВМ №2013615566 от 14.06.2013 (ИГЭУ)
10	Получение конденсата из уходящих дымовых газов для подпитки паротурбинного цикла ТЭС	Акт № ПО-27-4 от 23.05.2019
11	Регенеративный подогрев питательной воды на ТЭС	Акт № ПО-27-6 от 23.05.2019

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 /потока). Компьютер (ноутбук), 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). Компьютер (ноутбук), проектор, экран.
3	Лаборатория «Компьютерный класс» для проведения занятий семинарского типа (В-428, В-416)	Специализированная мебель для обучающихся, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета (количество посадочных мест – не менее численности подгруппы). Программное обеспечение в соответствии с п. 9.2
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

«Принципы эффективного управления технологическими процессами водоподготовки и водно-химического режима ТЭС и АЭС»

Уровень высшего образования	Магистратура
Направление подготовки	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Тепловые электрические станции
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 получение знаний о принципах управления технологическими процессами в области реализации водно-химических режимов ТЭС и АЭС и систем водоподготовки; умений выбирать наиболее оптимальные алгоритмы управления технологическими процессами в рамках новых научных достижений и технических решений в области развития теплоэнергетики.

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-1 - способен к разработке и совершенствованию технологий в области ПД	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
технологические процессы, оборудование и системы объектов профессиональной деятельности, методы и средства их разработки, основные направления совершенствования – З(ПК-1)-1	технологические процессы , оборудование и системы ТЭС и АЭС, методы и средства их разработки и управления – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
разрабатывать технологии в области профессиональной деятельности и мероприятия по их совершенствованию – У(ПК-1)-1	разрабатывать алгоритмы задействования технологий в области эксплуатации ВПУ и совершенствования ВХР ТЭС и АЭС – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками разработки технологий в области профессиональной деятельности и мероприятий по их совершенствованию – В(ПК-1)-1	навыками разработки технологий и алгоритмов в теплоэнергетике, использует практические навыки повторения технической документации при исследовании новых объектов – РО-3
ПК-2 – способен к оценке эффективности технологий в области ПД	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
методы оценки эффективности технологий, относящихся к объектам профессиональной деятельности – З(ПК-2)-1	методы оценки эффективности средств управления системами водоподготовки и ВХР ТЭС и АЭС – РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
определять эффективность технологий в области профессиональной деятельности и мероприятий по их совершенствованию – У(ПК-2)-1	определять принципы эффективного управления технологиями на этапе совершенствования водоподготовки и ВХР – РО-5
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками расчета показателей эффективности технологий в области профессиональной деятельности и мероприятий по их совершенствованию – В(ПК-2)-1	навыками оценки применения принципов эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике– РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору 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 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 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	Принципы эффективного управления и автоматизация водоподготовительных установок	8	8	2	-	-	10	**28**
2	Автоматизация контроля и управления водно-химическим режимом ТЭС и АЭС	6	6	6	-	-	10	**28**
3	Оборудование и средства для контроля и управления системами водоподготовки и водно-химического режима	4	-	6	-	-	6	**16**
	Промежуточная аттестация	ЭКЗАМЕН						**36**
ИТОГО по дисциплине		**18**	**14**	**14**	**-**	**-**	**26**	**108**

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Общие сведения о водно-химических режимах и системах водоподготовки, применяемых на ТЭС и АЭС, основные объекты и задачи автоматизации контроля и управления ВПУ и ВХР. Уровень и технико-экономическая эффективность автоматизации ХВО	*РО-1, РО-4*

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Особенности эффективного управления технологическими процессами на этапах предварительной очистки воды	*РО-1, РО-4*
1	Особенности эффективного управления технологическими процессами на этапах ионного обмена	*РО-1, РО-4*
1	Особенности эффективного управления технологическими процессами на этапах мембранного разделения и при эксплуатации испарительных установок	*РО-1, РО-4*
1	Принципы эффективного управления устройствами коррекционной обработки конденсата и питательной воды	*РО-1, РО-4*
1	Принципы эффективного управления устройствами коррекционной обработки котловой воды	*РО-1, РО-4*
1	Принципы эффективного управления технологическими процессами на СВО, АОУ, БОУ, РОУ	*РО-1, РО-4*
2	Принципы эффективного использования систем автоматического химического контроля и рациональное ведение лабораторного химического контроля	*РО-1, РО-4*
3	Органы регулирования технологическими процессами в водоподготовке. Разновидности, принципы действия, порядок настройки	*РО-1, РО-4*
3	Основные методы и приборы химического контроля, порядок измерений, ограничения, погрешности, классы точности	*РО-1, РО-4*

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Эксплуатация и настройка режимов известкования на ВПУ. Основные этапы работы по программам режимно-наладочных испытаний. Порядок работы. Составление режимных карт	*РО-2, РО-5, РО-3, РО-6*
1	Эксплуатация и настройка режимов коагуляции на ВПУ (осветлители со взвешенным слоем, осветлители ВТИ-м, Actiflo, тонкослойные отстойники, динамические осветлители). Основные этапы работы по программам режимно-наладочных испытаний. Порядок работы. Составление режимных карт	*РО-2, РО-5, РО-3, РО-6*
1	Эксплуатация и настройка режимов фильтрации на ВПУ (противоточные и прямоточные технологии ионирования, современные осветлительные фильтры). Основные этапы работы по программам режимно-наладочных испытаний. Порядок работы. Составление режимных карт	*РО-2, РО-5, РО-3, РО-6*
1	Эксплуатация и настройка режимов мембранного разделения (обратный осмос, ультрафильтрация, электродеионизация). Основные этапы работы по программам режимно-наладочных испытаний. Порядок работы. Составление режимных карт	*РО-2, РО-5, РО-3, РО-6*
2	Эксплуатация и настройка режимов работы узлов коррекционной обработки теплоносителя. Основные этапы работы по программам режимно-наладочных испытаний. Порядок работы. Составление режимных карт	*РО-2, РО-5, РО-3, РО-6*

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
2	Эксплуатация и настройка режимов работы АОУ, СВО, РОУ, БОУ. Основные этапы работы по программам режимно-наладочных испытаний. Порядок работы. Составление режимных карт	*РО-2, РО-5, РО-3, РО-6*
2	Разработка оперативных журналов химического контроля за работой энергоблока и системами водоподготовки. Разработка разделов: «Технология и контроль качества», «Метрологическое обеспечение». Определение эффективного объема лабораторного химического контроля	*РО-2, РО-5, РО-3, РО-6*

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
1	Статистический анализ результатов лабораторного контроля состояния ионитов	*РО-3, РО-6*
2	Анализ ситуационных схем нарушений ВХР энергоблоков с барабанными котлами	*РО-3, РО-6*
2	Анализ ситуационных схем нарушений ВХР энергоблоков с прямоточными котлами	*РО-3, РО-6*
2	Анализ ситуационных схем нарушений ВХР энергоблоков ПГУ	*РО-3, РО-6*
3	Эффективное применение систем автоматического регулирования на стадиях предочистки воды	*РО-3, РО-6*
3	Эффективное применение систем автоматического регулирования на стадиях ионного обмена	*РО-3, РО-6*
3	Эффективное применение систем автоматического регулирования на стадиях обратного осмоса	*РО-3, 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	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-3, РО-6
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-3, РО-6
	Подготовка к лабораторным работам	РО-3, РО-6
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
2	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-3, РО-6
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-3, РО-6
	Подготовка к лабораторным работам	РО-3, РО-6
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
3	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-3, РО-6
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-3, РО-6
	Подготовка к лабораторным работам	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

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	**Мещерский, Никита Алексеевич.** Эксплуатация водоподготовительных установок электростанций высокого давления / Н. А. Мещерский.—2-е изд. перераб..—М.: Энергоатомиздат, 1984.—408 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	48
2	**Кострикин, Юрий Максимович.** Водоподготовка и водный режим энергообъектов низкого и среднего давления: справочник / Ю. М. Кострикин, Н. А. Мещерский, О. В. Коровина.—М.: Энергоатомиздат, 1990.—254 с: ил.—ISBN 5-283-00083-4.	Фонд библиотеки ИГЭУ	147
3	**Живилова, Людмила Михайловна.** Автоматизация водоподготовительных установок и управления водно-химическим режимом ТЭС: справочное пособие / Л. М. Живилова, В. В. Максимов.—М.: Энергоатомиздат, 1986.—280 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	29

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	**Гурвич, Семен Маркович.** Оператор водоподготовки / С. М. Гурвич, Ю. М. Кострикин.—Изд. 2-е, перераб.—М.: Энергоиздат, 1981.—303 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	6
2	**Живилова, Людмила Михайловна.** Автоматизация контроля и управления водно-химическим режимом ТЭС.: учебно-методическое пособие / Л. М. Живилова ; Ин-т управления в энергетике Гос. ун-та управления, Ин-т повышения квалификации энергетиков, Ин-т повышения квалификации гос. служащих Рос. акад. гос. службы при Президенте РФ.—М.: ИУЭ ГУУ: ВИПКэнерго: ИПКгосслужбы, 2003.—80 с..—ISBN 5-8081-0131-X	Фонд библиотеки ИГЭУ	5

6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс
1	Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации	ИСС «Консультант Плюс»

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

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
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 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\ConsultantPlus\cons.exe	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. «Принципы эффективного управления и автоматизация водо-подготовительных установок»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы связанные с автоматизацией контроля и управления водно-химическим режимом ТЭС и АЭС	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы связанные с автоматизацией контроля и управления водно-химическим режимом ТЭС и АЭС	Чтение основной литературы [1], [2] и [3]. Чтение дополнительной литературы [1] и [2]. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным работам	Повторение темы «Контроль качества ионитов на ТЭС и АЭС»	Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы автоматизации и эффективного управления системами водоподготовки и средствами ведения водно-химических режимов	Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел № 2. «Автоматизация контроля и управления водно-химическим режимом ТЭС и АЭС»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы связанные с эффективным управлением химическим контролем на ТЭС и АЭС	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы связанные с эффективным управлением химическим контролем на ТЭС и АЭС	Чтение основной литературы [1], [2] и [3]. Чтение дополнительной литературы [1] и [2]. Чтение нормативных и правовых документов [1]. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации
к лабораторным работам	Повторение темы «Причины и устранение нарушений водно-химического режима на ТЭС»	Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы качества и объема химического контроля на современных энергообъектах	Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел № 3. «Оборудования и средства для контроля и управления системами водоподготовки и водно-химического режима»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы связанные с принципами эффективного управления и автоматизация водоподготовительных установок	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы связанные с принципами эффективного управления и автоматизация водоподготовительных установок	Чтение основной литературы [1], [2] и [3]. Чтение дополнительной литературы [1] и [2]. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным работам	Повторение темы «Автоматический химконтроль за работой ВПУ»	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 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). 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

«ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ»

Уровень высшего образования	магистратура
Направление подготовки	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Тепловые электрические станции
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик РПД	информационных технологий

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

Целью освоения дисциплины «Интеллектуальные системы поддержки принятия решений» является получение теоретических знаний и практических навыков об интеллектуальных методах и средствах принятия решений в условиях нечетких задач; информационного обеспечения принятия решений с использованием методов искусственного интеллекта и машинного обучения. Программа предусматривает также исследование специальных ситуационных примеров, а также изучение типовых программных средств анализа данных соответствующей категории.

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

Шифр	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-1 - способен к разработке и совершенствованию технологий в области ПД		
	ЗНАТЬ	**ЗНАЕТ**
З(ПК-1)-1	технологические процессы, оборудование и системы объектов профессиональной деятельности, методы и средства их разработки, основные направления совершенствования	РО-1. Направления развития систем искусственного интеллекта; базовые архитектуры и модели систем искусственного интеллекта; методы и инструментальные средства решения профессиональных задач с использованием систем искусственного интеллекта в зависимости от специфики профессиональной области; основные классы задач, решаемых с помощью систем искусственного интеллекта, и критерии оценки получаемых результатов решения, в том числе при решении задач проектирования сложных технических систем
	УМЕТЬ	**УМЕЕТ**
У(ПК-1)-1	разрабатывать технологии в области профессиональной деятельности и мероприятия по их совершенствованию	РО-2. Выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности в области моделирования и анализа сложных технических систем; выполнять постановку задач принятия профессиональных решений при поддержке систем искусственного интеллекта; принимать содержательные решения в профессиональной области при поддержке систем искусственного интеллекта, в том числе при решении задач проектирования сложных технических систем
	ВЛАДЕТЬ	**ВЛАДЕЕТ**
В(ПК-1)-1	Навыками разработки технологий в области профессиональной деятельности и мероприятий по их совершенствованию	РО-3. Навыком принятия и оценки решений при поддержке систем искусственного интеллекта; навыком применения современных инструментальных средств систем искусственного интеллекта

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина ««Математические модели и методы принятия решений»» относится к дисциплинам вариативной части Блока 1 «Дисциплины » ОПОП ВО.

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

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 (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 (подраздела) дисциплины (*модуля*)**	**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	Особенности синтеза структуры и настройки нейронных сетей глубокого обучения	8	8	2	-	-	10	**28**
2	Системы технического зрения. Нейросетевая обработка изображения	6	6	6	-	-	10	**28**
3	Обработка текстов. Работа с естественным языком с помощью нейронных сетей	4	-	6	-	-	6	**16**
Промежуточная аттестация по дисциплине		*Экзамен*						36
ИТОГО по дисциплине		**18**	**14**	**14**	**-**	**-**	**26**	**108**

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Нейронные сети. Функции ошибки нейронных сетей и обучение с помощью обратного распространения градиента. Понятие бэтча и эпохи.	РО-1
1	Особенности задач биг дата. Свойства сверточных нейронных сетей и сетей глубокого обучения.	РО-1
1	Проблемы градиентных методов обучения в глубоких нейронных сетях. Глобальные и локальные экстремумы целевой функции ошибки распознавания. Специальные методы глобальной оптимизации	РО-1
2	Методы и технологии обработки визуального представления информации	РО-1
3	Математические методы представления символьной информации и средства её анализа. Интеллектуальная обработка естественных языковых конструкций	РО-1

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержания практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Нейронные сети. Функции ошибки нейронных сетей и обучение с помощью обратного распространения градиента. Понятие бэтча и эпохи.	РО-2, РО-3
1	Особенности задач биг дата. Свойства сверточных нейронных сетей и сетей глубокого обучения.	РО-2, РО-3
1	Проблемы градиентных методов обучения в глубоких нейронных сетях. Глобальные и локальные экстремумы целевой функции ошибки распознавания. Специальные методы глобальной оптимизации	РО-2, РО-3
2	Методы и технологии обработки визуального представления информации	РО-2, РО-3
3	Математические методы представления символьной информации и средства её анализа. Интеллектуальная обработка естественных языковых конструкций	РО-2, РО-3

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела(подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
1	Освоение программных инструментов для реализации методов глобальной оптимизации	РО-3
1-3	Постановка творческого задания для самостоятельной научно-исследовательской работы по дисциплине	РО-2
1	Постановка задачи BigData.	РО-2
1	Решение задачи BigData.	РО-3
1	Постановка задачи Прогнозирование технологического процесса	РО-2
1	Решение задачи Прогнозирование технологического процесса	РО-3

2	Постановка задачи по разработке системы Технического зрения	РО-2
2	Решение задачи по созданию системы Технического зрения	РО-3
3	Постановка задачи Анализ естественно-языковых конструкций	РО-2
3	Решение задачи Анализ естественно-языковых конструкций	РО-3
1-3	Обсуждение выполнения творческого задания самостоятельной научно-исследовательской работы по дисциплине	РО-2

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

Не предусмотрены учебным планом

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	№ п/п	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	1	Подготовка к лекционным занятиям: чтение конспектов лекций и дополнительной литературы	РО-1
	2	Подготовка к лабораторным работам: изучение дополнительной литературы	РО-2
	3	Подготовка к отчетам по лабораторным работам.	РО-3
2	4	Подготовка к лекционным занятиям: чтение конспектов лекций и дополнительной литературы	РО-1
	5	Подготовка к лабораторным работам: изучение дополнительной литературы	РО-2
	6	Подготовка к отчетам по лабораторным работам.	РО-3
3	7	Подготовка к лекционным занятиям: чтение конспектов лекций и дополнительной литературы	РО-1
	8	Подготовка к лабораторным работам: изучение дополнительной литературы	РО-2
	9	Подготовка к отчетам по 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, 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	Ростовцев, В. С. Искусственные нейронные сети / В. С. Ростовцев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 216 с. — ISBN 978-5-507-46446-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/310184	ЭБС «Лань»	-
2	Филиппов, Ф. В. Моделирование нейронных сетей глубокого обучения : учебное пособие / Ф. В. Филиппов. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2019. — 79 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/180053	ЭБС «Лань»	–
3	Лекун, Я. Как учится машина: Революция в области нейронных сетей и глубокого обучения / Я. Лекун. — Москва : Альпина Паблишер, 2021. — 351 с. — ISBN 978-5-907470-52-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/213980	ЭБС «Лань»	–

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Ясинский И.Ф., Введение в нейросетевые технологии: учебное пособие, Иваново: ИГТА, 2010.-120 с.: ил.	Библиотека ИГЭУ	15
2.	Ярышев, С. Н. Технологии глубокого обучения и нейронных сетей в задачах видеоанализа : учебное пособие / С. Н. Ярышев, В. А. Рыжова. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2022. — 82 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/283967	ЭБС «Лань»	–
3	Антонио, Д. Библиотека Keras – инструмент глубокого обучения. Реализация нейронных сетей с помощью библиотек Theano и TensorFlow / Д. Антонио, П. Суджит ; перевод с английского А. А. Слинкин. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 294 с. — ISBN 978-5-97060-573-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/111438	ЭБС «Лань»	–

6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	ГОСТ 2.105-95 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Общие требования к текстовым документам (с Изменением N 1, с Поправками)	http://docs.cntd.ru
2	ГОСТ 7.0-99 - Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Информационно-библиотечная деятельность, библиография. Термины и определения.	
3	ГОСТ 34.003-90 - Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Термины и определения.	

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://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)

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 синтеза структуры и настройки нейронных сетей глубокого обучения		
Подготовка к лекционным занятиям: чтение конспектов лекций и дополнительной литературы	Самостоятельное изучение теоретического материала, подготовка вопросов по материалам занятий, определенных тематикой раздела. Ответы на контрольные вопросы, изложенные в [1] в соответствии с темой лекции.	Основная литература [1, С.17-98] Контрольные вопросы [1, С.58, С.97]
Подготовка лабораторным работам: изучение дополнительной литературы	Закрепление материала лекционных занятий, определенных тематикой раздела.	Основная литература [1, С. С.17-98] Интернет-источники [22, в соответствии с заданием]
Подготовка к отчетам по лабораторным работам.	Оформление отчета, составление выводов, подготовка к защите отчета.	Основная литература [1, С.62] Интернет-источники 2[2, в соответствии с заданием]
Раздел №2. Системы технического зрения. Нейросетевая обработка изображения		
Подготовка к лекционным занятиям: чтение конспектов лекций и дополнительной литературы	Самостоятельное изучение теоретического материала, подготовка вопросов по материалам занятий, определенных тематикой раздела. Ответы на контрольные вопросы, изложенные в [1] в соответствии с темой лекции.	Основная литература [2, С.16-169] Контрольные вопросы [2, С.116]
Подготовка к лабораторным работам: изучение дополнительной литературы	Закрепление материала лекционных занятий, определенных тематикой раздела.	Основная литература [2, С.16-169] Интернет-источники [21, в соответствии с заданием]
Подготовка к отчетам по лабораторным работам.	Оформление отчета, составление выводов, подготовка к защите отчета.	Основная литература [3, С.62]
Раздел №3. Обработка текстов. Работа с естественным языком с помощью нейронных сетей		
Подготовка к лекционным занятиям: чтение	Самостоятельное изучение теоретического материала, подготовка	Основная литература [2, С.117-169]

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
конспектов лекций и дополнительной литературы	вопросов по материалам занятий, определенных тематикой раздела. Ответы на контрольные вопросы, изложенные в [1] в соответствии с темой лекции.	Контрольные вопросы [2, С.175]
Подготовка к лабораторным работам: изучение дополнительной литературы	Закрепление материала лекционных занятий, определенных тематикой раздела.	Основная литература [2, С.7-60, С.173-182] Дополнительная литература [1, в соответствии с заданием]
Подготовка к отчетам по лабораторным работам.	Оформление отчета, составление выводов, подготовка к защите отчета.	Основная литература [3, С.3-41] Дополнительная литература [1, в соответствии с заданием]

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 специализированного программного обеспечения

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	Deductor Academic	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с договором (сертификатом) от 09.12.2019 г. (академическая лицензия)
4	Visual Studio 2017	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
Учебные аудитории для проведения учебных занятий:		

1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Презентационная техника
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 «Лаборатория компьютерных и информационных технологий» для проведения занятий семинарского типа (Б-319)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютеры с подключением к сети «Интернет», с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, объединенные в локально-вычислительную сеть с доступом к сетевым ресурсам кафедры информационных технологий
Помещения для самостоятельной работы обучающихся:		
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330, Б-319)	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
«Тепловые сети»

Уровень высшего образования	Магистратура
Направление подготовки	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Тепловые электрические станции
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик РПД	Тепловых электрических станций

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

Целями освоения дисциплины являются:

- получение знаний о структуре тепловых нагрузок потребителей, выборе теплоносителя для теплоснабжения потребителей, типах и особенности прокладок тепловых сетей, типах и особенности изоляций тепловых сетей, схемах организации отопления и горячего водоснабжения конечных потребителей от тепловых сетей источника теплоснабжения;

- формирование умений и навыков по работе с программными комплексами для расчета тепловых сетей (на примере ZULU Thermo);

- получение навыков оценки качества и надёжности теплоснабжения потребителей тепловой энергией в горячей воде.

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-1 - способен к разработке и совершенствованию технологий в области ПД	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
З(ПК-1)-1: технологические процессы, оборудование и системы объектов профессиональной деятельности, методы и средства их разработки, основные направления совершенствования	схемы и оборудование систем транспорта тепловой энергии, методики расчета тепловых потерь в трубопроводах тепловых сетей, методики оценки надежности теплоснабжения потребителей, методики определения эффективного радиуса теплоснабжения потребителей для источников тепловой энергии – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
У(ПК-1)-1: разрабатывать технологии в области профессиональной деятельности и мероприятия по их совершенствованию	рассчитывать тепловые потери в трубопроводах тепловых сетей, рассчитывать показатели надежности теплоснабжения потребителей, рассчитывать эффективный радиус теплоснабжения для различных источников тепловой энергии – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
В(ПК-1)-1: навыками разработки технологий в области профессиональной деятельности и мероприятий по их совершенствованию	навыками определения оптимальных решений при организации централизованного теплоснабжения потребителей – РО-3
ПК-2 - способен к оценке эффективности технологий в области ПД	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
З(ПК-2)-1: методы оценки эффективности технологий, относящихся к объектам профессиональной деятельности	методики определения тепловых нагрузок в паре и горячей воде на коллекторах ТЭС – РО-4
	методики расчета тепловых потерь в трубопроводах тепловых сетей, нормы тепловых потерь через изоляцию трубопроводов тепловых сетей – РО-5
УМЕТЬ	УМЕЕТ
У(ПК-2)-1: определять эффективность технологий в области профессиональной деятельности и мероприятий по их совершенствованию	определять тепловые нагрузки в паре и горячей воде на коллекторах ТЭС, необходимый расход тепла с коллекторов ТЭС на цели теплоснабжения потребителей – РО-6
	рассчитывать нормативные тепловые потери в трубопроводах тепловых сетей и теплофикационном оборудовании – РО-7

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
В(ПК-2)-1: навыками расчета показателей эффективности технологий в области профессиональной деятельности и мероприятий по их совершенствованию	навыками работы в программных комплексах по расчету тепловых сетей (на примере Zulu Thermo) – РО-8
	навыками расчета нормативных тепловых потерь через изоляцию и с утечками для оборудования теплофикационных установок ТЭС – РО-9

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина (модуль) «Тепловые сети» относится к обязательным дисциплинам 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 трудоёмкость (объём) дисциплины составляет 2 зачётные единицы, 72 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 32 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 4 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, экзамена)).

Структура дисциплины по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их объёма 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	**Системы теплоснабжения**	**10**	**–**	**0**	**–**	**–**	**9**	**19**
1.1	Классификация систем теплоснабжения	2	–	0	–	–	1	**3**
1.2	Централизованное теплоснабжение	2	–	0	–	–	1	**3**
1.3	Тепловые нагрузки потребителей	2	–	0	–	–	3	**5**
1.4	Системы теплоснабжения потребителей	2	–	0	–	–	1	**3**
1.5	Конструкции тепловых сетей	2	–	0	–	–	3	**5**
2	**Эксплуатация тепловых сетей**	**8**	**–**	**14**	**–**	**–**	**31**	**53**
2.1	Гидравлические режимы работы тепловых сетей	2	–	8	–	–	8	**18**
2.2	Надежность теплоснабжения	4	–	4	–	–	10	**18**
2.3	Эффективный радиус теплоснабжения	2	–	2	–	–	13	**17**
Промежуточная аттестация		Зачет						
ИТОГО по дисциплине		**18**	**–**	**14**	**–**	**–**	**40**	**72**

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	**Системы теплоснабжения**	
1.1	**Классификация систем теплоснабжения.** Централизованное и децентрализованное теплоснабжение потребителей. Источники теплоты. Используемые для теплоснабжения теплоносители. Способы передачи тепла потребителям	РО-4 РО-5
1.2	**Централизованное теплоснабжение.** Теплофикационное оборудование ТЭЦ. Схемы теплофикационных установок электростанций, котельных, индивидуальных источников теплоснабжения. Коэффициент теплофикации	РО-4 РО-5
1.3	**Тепловые нагрузки потребителей**. Распределение тепловых нагрузок потребителей в течение года. Температурный график работы тепловой сети. Сопоставление нормативного и фактического температурных графиков. Определение фактической тепловой нагрузки потребителей	РО-4 РО-5 РО-6
1.4	**Системы теплоснабжения потребителей**. Классификация систем теплоснабжения по способу организации горячего водоснабжения, по числу трубопроводов, по способу обеспечения потребителей теплотой. Сравнение открытой и закрытой схем ГВС. Схемы присоединения абонентских установок: классификация, особенности, назначение. Водоводяные теплообменные аппараты	РО-4 РО-5
1.5	**Конструкции тепловых сетей**. Типы прокладок тепловых сетей. Типы изоляции. Схемы и конфигурации тепловых сетей. Защита тепловых сетей от коррозии и гидравлических ударов. Оборудование тепловых сетей	РО-4 РО-5
2	**Эксплуатация тепловых сетей**	
2.1	**Гидравлические режимы работы тепловых сетей.** Пьезометрический график. Необходимые значения напоров и давлений в тепловых сетях для организации теплоснабжения потребителей. Возможные проблемы гидравлических режимов работы тепловых сетей и методы их решения	РО-1
2.2	**Надежность теплоснабжения.** Методика определения надежности теплоснабжения потребителей. Расчет вероятности безотказной работы для резервируемых и нерезервируемых участков тепловых сетей. Основные направления повышения надёжности и эффективности теплоснабжения	РО-1
2.3	**Эффективный радиус теплоснабжения.** Понятие эффективного радиуса. Методика расчета эффективного радиуса. Влияющие факторы	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
Тема 1. **Расчет в программном комплексе Zulu Thermo системы централизованного теплоснабжения от водогрейной котельной**		РО-2, РО-3, РО-6, РО-7, РО-8, РО-9
2.1	Создание в программном комплексе ZULU баз данных, слоёв. Построение тепловой сети заданной конфигурации в программном комплексе ZULU	
2.1	Подключение к построенной тепловой сети потребителей с заданными техническими условиями.	
2.1	Гидравлический расчёт созданной системы теплоснабжения в программном комплексе ZULU с построением пьезометрических графиков по нескольким направлениям	

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
Тема 2. **Расчет показателей надежности теплоснабжения потребителей**		РО-2, РО-3, РО-6, РО-7, РО-8, РО-9
2.2	Расчет вероятности безотказной работы не резервируемой тепломагистрали и резервируемой тепломагистрали	
2.2	Расчет в показателей надежности теплоснабжения потребителей на примере реальной котельной и ТЭС	
Тема 3. **Расчет эффективного радиуса теплоснабжения потребителей от котельной**		РО-2, РО-3, РО-6, РО-7, РО-8, РО-9
2.3	Расчет радиуса эффективного теплоснабжения с точки зрения себестоимости тепловой энергии. Расчет радиуса эффективного теплоснабжения с точки зрения капитальных затрат. Расчет результирующего радиуса эффективного теплоснабжения	

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

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

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	**Системы теплоснабжения**	
1.1	Изучение теоретического материала по теме "Классификация систем теплоснабжения", подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации	РО-4 РО-5
1.2	Изучение теоретического материала по теме "Централизованное теплоснабжение", подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации	РО-4 РО-5
1.3	Изучение теоретического материала по теме "Тепловые нагрузки потребителей", подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации	РО-4 РО-5 РО-6
1.4	Изучение теоретического материала по теме " Системы теплоснабжения потребителей ", подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации	РО-4 РО-5
1.5	Изучение теоретического материала по теме "Конструкции тепловых сетей", подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации	РО-4 РО-5
2	**Эксплуатация тепловых сетей**	
2.1	Изучение теоретического материала по теме "Гидравлические режимы работы тепловых сетей", подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации	РО-1
	Подготовка к лабораторным работам по теме 1	РО-3 РО-6 РО-8
2.2	Изучение теоретического материала по теме "Надежность теплоснабжения", подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации	РО-1
	Подготовка к лабораторным работам по теме 2	РО-3
2.3	Изучение теоретического материала по теме "Эффективный радиус теплоснабжения", подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации	РО-1
	Подготовка к лабораторным работам по теме 3	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.

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	Барочкин, Алексей Евгеньевич. Тепловые сети [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Е. Барочкин, С. Д. Горшенин, Ю. Е. Барочкин ; 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/2018071009242198200002739790	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	Соколов, Ефим Яковлевич. Теплофикация и тепловые сети: [учебник для вузов] / Е. Я. Соколов ; под ред. В. А. Малафеева.—7-е изд., стер..—М.: Изд-во МЭИ, 2001.—472 с: ил.	фонд библиотеки ИГЭУ	59

6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	СП 124.13330.2012 Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003	Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации
2	Об утверждении порядка определения нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя (с изменениями на 10 августа 2012 года)	Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации

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 приведены в таблице:

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 «Системы теплоснабжения»		
Подготовка к лекциям, текущему контролю и промежуточной аттестации	Изучение теоретического материала по теме "Классификация систем теплоснабжения"	См. раздел 1.1 уч. пособия [1] из списка основной литературы, раздел 3.1 учебника [1] из списка дополнительной литературы
Подготовка к лекциям, текущему контролю и промежуточной аттестации	Изучение теоретического материала по теме "Централизованное теплоснабжение"	См. раздел 1.2 уч. пособия [1] из списка основной литературы, раздел 1.1, главу 3 учебника [1] из списка дополнительной литературы
Подготовка к лекциям, текущему контролю и промежуточной аттестации	Изучение теоретического материала по теме "Тепловые нагрузки потребителей"	См. раздел 1.3 уч. пособия [1] из списка основной литературы, главу 2 учебника [1] из списка дополнительной литературы
Подготовка к лекциям, текущему контролю и промежуточной аттестации	Изучение теоретического материала по теме "Системы теплоснабжения потребителей "	См. раздел 1.4-1.7 уч. пособия [1] из списка основной литературы, разделы 3.1, 3.3, 3.4 учебника [1] из списка дополнительной литературы
Подготовка к лекциям, текущему контролю и промежуточной аттестации	Изучение теоретического материала по теме "Конструкции тепловых сетей"	См. раздел 2 уч. пособия [1] из списка основной литературы, главу 9 учебника [1] из списка дополнительной литературы
Раздел № 2 «Эксплуатация тепловых сетей»		
Подготовка к лекциям, текущему контролю и промежуточной аттестации	Изучение теоретического материала по теме «Гидравлические режимы работы тепловых сетей»	См. раздел 3 уч. пособия [1] из списка основной литературы, главу 6 учебника [1] из списка дополнительной литературы
Подготовка к лекциям, текущему контролю и промежуточной аттестации	Изучение теоретического материала по теме «Надежность теплоснабжения»	См. раздел 4 уч. пособия [1] из списка основной литературы, разделы 11.1 и 11.2 учебника [1] из списка дополнительной литературы
Подготовка к лекциям, текущему контролю и промежуточной аттестации	Изучение теоретического материала по теме «Эффективный радиус теплоснабжения»	См. раздел 5 уч. пособия [1] из списка основной литературы, главу 13 учебника [1] из списка дополнительной литературы
Подготовка к лабораторным работам по теме 1	Изучение теоретического материала в соответствии с вопросами темы 1	См. руководство по работе с программным комплексом Zulu Thermo (см. п 7.21)
Подготовка к лабораторным работам по теме 2	Изучение теоретического материала в соответствии с вопросами темы 2	См. раздел 4 уч. пособия [1] из списка основной литературы
Подготовка к лабораторным работам по теме 3	Изучение теоретического материала в соответствии с вопросами темы 3	См. раздел 5 уч. пособия [1] из списка основной литературы

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,

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	ZuluThermo (демо-версия)	Свободно распространяемая ограниченная демо-версия

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.
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).
4	Лаборатория «Компьютерный класс» для проведения занятий семинарского типа (В-416, В-428)	Специализированная мебель для обучающихся, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета (количество посадочных мест – не менее численности подгруппы). Программное обеспечение в соответствии с п. 9.2
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

«Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике»

Уровень высшего образования	Магистратура
Направление подготовки	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Тепловые электрические станции
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 получение знаний о способах и технических устройствах в энерго- и ресурсосбережении в условиях производства, преобразования и передачи тепловой и электрической энергии на ТЭС и АЭС; умений решения задач энерго- и ресурсосбережения в рамках новых научных достижений и технических решений в области развития теплоэнергетики и водоподготовки.

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 – 1 - способен к разработке и совершенствованию технологий в области ПД	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
технологические процессы, оборудование и системы объектов профессиональной деятельности, методы и средства их разработки, основные направления их совершенствования– З(ПК-1)-1	Знает технологические процессы, оборудование и системы ТЭС и АЭС, методы и средства их разработки, основные направления их совершенствования – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
разрабатывать технологии в области профессиональной деятельности и мероприятия по их совершенствованию – У(ПК-1)-1	Разрабатывать технологии в области совершенствования ВХР ТЭС и АЭС – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками разработки технологий в области профессиональной деятельности и мероприятий по их совершенствованию – В(ПК-1)-1	Навыками разработки энерго- и ресурсосберегающих мероприятий в теплоэнергетике– РО-3
ПК – 2 - способен к оценке эффективности технологий в области ПД	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
методы оценки эффективности технологий, относящихся к объектам профессиональной деятельности – З(ПК-2)-1	методы оценки эффективности технологий водоподготовки и ВХР ТЭС и АЭС – РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
определять эффективность технологий в области профессиональной деятельности и мероприятий по их совершенствованию – У(ПК-2)-1	определять эффективность технологий на этапе совершенствования водоподготовки и ВХР – РО-5
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками расчета показателей эффективности технологий в области профессиональной деятельности и мероприятий по их совершенствованию – В(ПК-2)-1	навыками расчета показателей эффективности энерго- и ресурсосберегающих мероприятий в теплоэнергетике – РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору 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 2 зачетные единицы, 72 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 32 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 4 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 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. Состояние энергосбережения в России и в мире. Актуальность рационального использования энергетических ресурсов в России и в мире.	2					3	**5**
2.	Методы и критерии оценки эффективности использования энергии	2		2			3	**7**
3.	Потребление энергоресурсов. Нормативно-правовая и нормативно-технологическая база энергосбережения	1					3	**4**
4.	Энергетические балансы потребителей топливно-энергетических ресурсов	1		2			5	**8**
5.	Методы энергосбережения при производстве тепловой энергии	2		2			4	**8**
6.	Энерго- и ресурсосбережение при обработке воды на ТЭС	2		2			4	**8**
7.	Ресурсосбережение на ВПУ действующих ТЭС	2		2			4	**8**
8.	Энерго- и ресурсосбережение в мембранной технологии ВП	2		2			4	**8**
9	Основы энергетического обследования	2		2			6	**10**
10	Учет энергетических ресурсов	2					4	**6**
	Промежуточная аттестация	Зачет						
ИТОГО по дисциплине		**18**		**14**			**40**	**72**

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Введение. Состояние энергосбережения в России и в мире. Актуальность рационального использования энергетических ресурсов в России и в мире.	РО-1, РО-4 РО – 2, РО - 5
2	Методы и критерии оценки эффективности использования энергии	РО-1, РО-4 РО – 2, РО - 5
3	Потребление энергоресурсов. Нормативно-правовая и нормативно-технологическая база энергосбережения. Нормирование расхода топливно-энергетических ресурсов (общие положения, цели и задачи нормирования. Структура норм удельного расхода энергоносителей. Выбор единиц нормирования.	РО-1, РО-4 РО – 2, РО - 5
4	Энергетические балансы потребителей топливно-энергетических ресурсов	РО-1, РО-4 РО – 2, РО - 5
5	Методы энергосбережения при производстве тепловой энергии	РО-1, РО-4 РО – 2, РО - 5
6	Энерго- и ресурсосбережение при обработке воды на ТЭС	РО-1, РО-4 РО – 2, РО - 5
7	Ресурсосбережение на ВПУ действующихТЭС	РО-1, РО-4 РО – 2, РО - 5
8	Энерго- и ресурсосбережение в мембранной технологии ВП	РО-1, РО-4 РО – 2, РО - 5
9	Основы энергетического обследования	РО-1, РО-4 РО – 2, РО - 5
10	Учет энергетических ресурсов	РО-1, РО-4 РО – 2, РО - 5

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

В курсе практические занятия не предусмотрены

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
2	Изучение методов и критериев оценки эффективности использования энергии в области ПД	*РО-3, РО - 6*
4	Расчет нормирования затрат топливно-энергетических ресурсов на ОПД	*РО-3, РО - 6*
5	Типовые энергосберегающие мероприятия при производстве тепловой энер-	*РО-3, РО - 6*

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
	гии и оценка их эффективности	
6	Проблемы ресурсосбережения в организации ВХР энергоблоков с ПГУ. Проблемы ресурсосбережения в организации ВПУ новых энергоблоков (доклад и обсуждение).	*РО-3, РО - 6*
7	Расчетно-экспериментальное обоснование ресурсосбережения на действующих установках химического обессоливания воды.	*РО-3, РО - 6*
8	Опытно-промышленное обоснование эффективности ресурсосбережения при использовании мембранных технологий.	*РО-3, РО - 6*
9	Изучение основ энергоаудита, энергоменеджмента и экологического аудита	*РО-3, РО - 6*

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

Не предусмотрено.

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций	РО – 1, РО - 4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО – 2, РО – 3, РО – 5, РО - 6
2	Работа с конспектами лекций	РО – 1, РО - 4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО – 2, РО - 5
	Подготовка к лабораторной работе	РО – 3, РО -6
3	Работа с конспектами лекций	РО – 1, РО - 4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО – 2, РО – 3, РО – 5, РО - 6
4	Работа с конспектами лекций	РО – 1, РО - 4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО – 2, РО - 5
	Подготовка к лабораторной работе	РО – 3, РО -6
5	Работа с конспектами лекций	РО – 1, РО - 4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО – 2, РО - 5
	Подготовка к лабораторной работе	РО – 3, РО -6
6	Работа с конспектами лекций	РО – 1, РО - 4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО – 2, РО - 5
	Подготовка к лабораторной работе	РО – 3, РО -6
7	Работа с конспектами лекций	РО – 1, РО - 4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО – 2, РО - 5
	Подготовка к лабораторной работе	РО – 3, РО -6
8	Работа с конспектами лекций	РО – 1, РО - 4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО – 2, РО - 5
	Подготовка к практическим занятиям	РО – 3, РО -6
9	Работа с конспектами лекций	РО – 1, РО - 4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО – 2, РО - 5
	Подготовка к лабораторным работам	РО – 3, РО -6
10	Работа с конспектами лекций	РО – 1, РО - 4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	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 обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе «РИТМ»;
- промежуточная аттестация.

5.1. Текущий контроль

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	**Ларин Б.М., Карпычев Е.А.** Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике. Учебное пособие. ИГЭУ. 2017 г. 120 с. − Режим доступа: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2018051511583538800002737508	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
2	**Кудинов, А.А.** Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях / А.А. Кудинов, С.К. Зиганшина. — Электрон. дан. — Москва: Машиностроение, 2011. — 374 с. − Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/2014#book_name	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	**Ресурсы и факторы** управления в энергосбережении и экологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Г. Лисиенко [и др.]. — Электрон. дан. — Москва: НИЯУ МИФИ, 2011. — 200 с. − Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/75764#authors	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
2	**Энергосбережение** и энергетическая эффективность [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.В. Панкина [и др.]; под ред. Панкиной Г.В. — Электрон. дан. — Москва: АСМС, 2010. — 152 с. − Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/69288#book_name	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс
1	Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации	ИСС «Консультант Плюс»

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

№	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»	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 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)
21	http://www.tkz.su/	Сайт ОАО «ТКЗ «Красный котельщик» (основной отечественный производитель водоподготовительного оборудования)	Свободный
22	http://www.mediana-filter.ru	Сайт ЗАО «НПК Медиана-Фильтр» (производитель оборудования для промышленной водоподготовки)	Свободный
23	http://www.vladipor.ru	Сайт ЗАО НТЦ «Владипор» (производитель различных типов полимерных мембран, разделительных элементов и установок на их основе)	Свободный
24.	http://www.dow.ru	Сайт компании Dow Chemical	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. Состояние энергосбережения в России и в мире. Актуальность рационального использования энергетических ресурсов в России и в мире»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы связанные с особенностями ресурсосбережения в теплоэнергетике России	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 возобновляемыми источниками энергии	Чтение основной литературы [2]. Чтение дополнительной литературы [2]. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел № 2. «Методы и критерии оценки эффективности использования энергии		
Работа с конспектами лекций	Изучение методов и критериев оценки эффективности использования энергии	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Задачи энерго- и ресурсосбережения	Чтение основной литературы [2]. Чтение дополнительной литературы [2]. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторной работе	Изучение материалов к лабораторной работе	Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел № 3. «Потребление энергетических ресурсов, нормативно-правовая и нормативно-техническая база энергосбережения»		
Работа с конспектами лекций	Ресурсосбережение в тепловых сетях	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Ресурсосбережение в теплоэнергетических установках	Чтение основной литературы [1] и [2]. Чтение дополнительной литературы [2]. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел № 4 «Энергетические балансы потребителей топливно-энергетических ресурсов»		
Работа с конспектами лекций	Изучение энергетических балансов	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Современные системы СХТМ	Чтение основной литературы [1] и [2]. Чтение дополнительной литературы [2]. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторной работе	Изучение материалов к лабораторной работе	Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел № 5 «Методы энергосбережения при производстве тепловойэнергии»		
Работа с конспектами лекций	Изучение энергетических балансов	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Современные системы СХТМ	Чтение основной литературы [1] и [2]. Чтение дополнительной литературы [2]. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторной работе	Изучение материалов к лабораторной работе	Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел № 6 «Энерго- и ресурсосбережение при обработке воды на ТЭС»		
Работа с конспектами лекций	Ресурсосбережение в водоподготовке	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Ресурсосбережение в водоподготовке	Чтение основной литературы [1]. Чтение нормативных и правовых документов [1]. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторной работе	Изучение материалов к лабораторной работе	Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел № 7 «Ресурсосбережение на ВПУ действующих ТЭС»		
Работа с конспектами лекций	Практическое применение ресурсосбережения на ВПУ ТЭС	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Практическое применение ресурсосбережения на ВПУ ТЭС	Чтение основной литературы [1]. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторной работе	Изучение материалов к лабораторной работе	Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 8 «Энерго- и ресурсосбережение в мембранной технологии водоподготовки»		
Работа с конспектами лекций	Практическое применение ресурсосбережения с использованием мембранных технологий	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Практическое применение ресурсосбережения с использованием мембранных технологий	Чтение основной литературы [1]. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторной работе	Изучение материалов к лабораторной работе	Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел № 9 «Основы энергетического обследования»		
Работа с конспектами лекций	Экономические и экологические расчеты при энергосбережении	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Экономические и экологические расчеты при энергосбережении	Чтение основной литературы [1]. Чтение дополнительной литературы [1]. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным работам	Изучение материалов к лабораторной работе	Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел № 10 «Учет энергетических ресурсов»		
Работа с конспектами лекций	Экономические и экологические расчеты при энергосбережении	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Экономические и экологические расчеты при энергосбережении	Чтение основной литературы [1]. Чтение дополнительной литературы [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.

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 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. 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 «ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»

Уровень высшего образования	Магистратура
Направление подготовки	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Тепловые электрические станции
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Тепловых электрических станций

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

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний, умений и навыков в области оптимизации энергетического оборудования.

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

Компоненты компетенции	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ПК-1 – способен к разработке и совершенствованию технологий в области ПД	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
технологические процессы, оборудование и системы объектов профессиональной деятельности, методы и средства их разработки, основные направления совершенствования – З(ПК-1)-1	технологические процессы, оборудование и технологические схемы тепловых электрических станций – РО-1
	основные направления совершенствования технологических процессов, оборудование и технологических схем тепловых электрических станций – РО-2
УМЕТЬ	УМЕЕТ
разрабатывать технологии в области профессиональной деятельности и мероприятия по их совершенствованию – У(ПК-1)-1	разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологий производства тепловой и электрической энергии на тепловых электрических станциях – РО-3
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками разработки технологий в области профессиональной деятельности и мероприятий по их совершенствованию – В(ПК-1)-1	навыками разработки мероприятий по совершенствованию технологий производства тепловой и электрической энергии на тепловых электрических станциях – РО-5
ПК-2 – способен к оценке эффективности технологий в области ПД	
УМЕТЬ	УМЕЕТ
определять эффективность технологий в области профессиональной деятельности и мероприятий по их совершенствованию – У(ПК-2)-1	определять эффективность мероприятий по совершенствованию технологий производства тепловой и электрической энергии на тепловых электрических станциях – РО-4
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками расчета показателей эффективности технологий в области профессиональной деятельности и мероприятий по их совершенствованию – В(ПК-2)-1	навыками расчета показателей эффективности мероприятий по совершенствованию технологий навыками производства тепловой и электрической энергии на тепловых электрических станциях – РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Оптимизация технологических процессов» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, 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 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, 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	Формулировка задач оптимизации	2	-	-	-	-	6	**8**
2	Однопараметрическая оптимизация. Методы равномерного поиска, дихотомии и золотого сечения	2	-	4	-	-	6	**12**
3	Метод сканирования и метод квадратичной аппроксимации Пауэлла	2	-	4			6	**12**
4	Многопараметрическая оптимизация. Градиентные методы поиска	4	-	8	-	-	8	**20**
5	Методы прямого поиска многопараметрической оптимизации	2	-	4	-	-	8	**14**
6	Многокритериальная оптимизация. Области Парето и Слейтера. Функция желательности Харрингтона	4	-	-	-	-	6	**10**
7	Сведение многокритериальной задачи к Однокритериальной. Методы главного критерия, последовательных уступок, свертывания критериев.	2	-	-	-	-	6	**8**
8	Оптимизация при неполной информации	2	-	-	-	-	6	**8**
9	Стохастическая оптимизация	2	-	-	-	-	6	**8**
10	Алгоритмы природы	2	-	-	-	-	6	**8**
Промежуточная аттестация		Зачет						
ИТОГО по дисциплине		**24**		**20**	**-**	**-**	**64**	**108**

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	**Формулировка задач оптимизации:** Проблема существования оптимального решения. Целевая функция. Этапы решения оптимизационной задачи	РО-1, РО-2
2	**Однопараметрическая оптимизация:** Методы равномерного поиска, дихотомии, золотого сечения.	РО-1, РО-2
3	**Однопараметрическая оптимизация:** Методы сканирования и квадратичной аппроксимации	
4	**Многопараметрическая оптимизация:** Поверхности уровня целевой функции. Методы покоординатного спуска, наискорейшего спуска, поиска по градиенту	РО-1, РО-2
5	**Методы прямого поиска многопараметрической оптимизации:** Симплексный метод Нелдера-Мида. Комплексный метод Бокса	РО-1, РО-2
6	**Многокритериальная оптимизация:** Причины появления множественности критериев оптимизации. Области Парето, Слейтера. Функция желательности Харрингтона.	РО-1, РО-2
7	**Многокритериальная оптимизация**. Сведение многокритериальной задачи к однокритериальной. Методы главного критерия, последовательных уступок, свертывания критериев.	
8	**Оптимизация при неполной информации:** Формы неполноты информации. Критерии максимакса, Вальда, Сэвиджа, Гурвица	РО-1, РО-2
9	**Стохастическая оптимизация:** Алгоритмы случайного поиска, парной пробы, наилучшей пробы, статистического градиента	РО-1, РО-2
10	**Алгоритмы природы:** Эволюционные методы, методы роевого интеллекта	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 (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
2	Однопараметрическая оптимизация. Методы равномерного поиска, дихотомии и золотого сечения	РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
3	Метод сканирования и метод квадратичной аппроксимации Пауэлла	РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
4	Многопараметрическая оптимизация. Методы покоординатного спуска, наискорейшего спуска, поиска по градиенту	РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
5	Многопараметрическая оптимизация. Симплексный метод Нелдера-Мида. Комплексный метод Бокса.	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 и прочее не предусмотрены.

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	**Формулировка задач оптимизации** Изучение конспекта лекций, подготовка к лабораторным работам, текущему контролю и промежуточной аттестации.	РО-1, РО-2
2	**Однопараметрическая оптимизация:** Методы равномерного поиска, дихотомии, золотого сечения Изучение конспекта лекций, подготовка к лабораторным работам, текущему контролю и промежуточной аттестации.	РО-1, РО-2
3	**Метод сканирования и метод квадратичной аппроксимации Пауэлла.** Изучение конспекта лекций, подготовка к лабораторным работам, текущему контролю и промежуточной аттестации	РО-1, РО-2
4	**Многопараметрическая оптимизация**. Градиентные методы поиска Изучение конспекта лекций, подготовка к лабораторным работам, текущему контролю и промежуточной аттестации.	РО-1, РО-2
5	**Многопараметрическая оптимизация**. Симплексный метод и комплексный метод поиска Изучение конспекта лекций, подготовка к лабораторным работам, текущему контролю и промежуточной аттестации.	РО-1, РО-2
6	**Многокритериальная оптимизация**. Области Парето и Слейтера. Функция желательности Харрингтона Изучение конспекта лекций, подготовка к лабораторным работам, текущему контролю и промежуточной аттестации.	РО-1, РО-2
7	**Многокритериальная оптимизация.** Сведение многокритериальной задачи к однокритериальной. Методы .главного критерия, последовательных уступок, свертывания критериев. Изучение конспекта лекций, подготовка к лабораторным работам, текущему контролю и промежуточной аттестации	РО-1, РО-2
8	**Оптимизация при неполной информации:** Формы неполноты информации. Критерии максимакса, Вальда, Сэвиджа, Гурвица. Изучение конспекта лекций, подготовка к лабораторным работам, текущему контролю и промежуточной аттестации	РО-1, РО-2
9	**Стохастическая оптимизация.** Изучение конспекта лекций, подготовка к лабораторным работам, текущему контролю и промежуточной аттестации.	РО-1, РО-2
10	**Алгоритмы природы** Изучение конспекта лекций, подготовка к лабораторным работам, текущему контролю и промежуточной аттестации.	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 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	Пантелеев, Андрей Владимирович. Методы оптимизации в примерах и задачах: [учебное пособие для втузов] / А. В. Пантелеев, Т. А. Летова.—М.: Высшая школа, 2002.—544 с: ил.—(Прикладная математика для ВТУЗов).	фонд библиотеки ИГЭУ	20

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Банди, Брайан. Методы оптимизации: вводный курс / Б. Банди ; пер. с англ. О. В. Шихеева, под ред. В. А. Волынский.—М.: Радио и связь, 1988.—128 с: ил.	фонд библиотеки ИГЭУ	44

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*	*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 Формулировка задач оптимизации		
Работа с конспектами лекций, литературой по дисциплине, подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации	Проблема существования оптимального решения. Целевая функция. Этапы решения оптимизационной задачи	Глава 1 [6.1.1]
Раздел 2. Однопараметрическая оптимизация		
Работа с конспектами лекций, литературой по дисциплине, подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации	Методы равномерного поиска, дихотомии, золотого сечения, сканирования, квадратичной аппроксимации.	Параграф 5 главы 2 [6.1.1], глава 2 [6.2.1]
Подготовка к лабораторным работам	Изучение теоретического материала	Конспект лекций
Раздел 3. Метод сканирования и метод квадратичной аппроксимации Пауэлла		
Работа с конспектами лекций, литературой по дисциплине, подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации	Методы сканирования, квадратичной аппроксимации Пауэлла.	Параграф 5 главы 2 [6.1.1], глава 2 [6.2.1]
Подготовка к лабораторным работам	Изучение теоретического материала	Конспект лекций

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 4. Многопараметрическая оптимизация		
Работа с конспектами лекций, литературой по дисциплине, подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации	Градиентные методы поиска	Конспект лекций
Подготовка к лабораторной работе	Изучение теоретического материала	Конспект лекций
Раздел 5. Методы прямого поиска многопараметрической оптимизации.		
Работа с конспектами лекций, литературой по дисциплине, подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации	Симплексный метод Нелдера-Мида. Комплексный метод Бокса	Главы 3 и 6 [6.2.1]
Подготовка к лабораторной работе	Изучение теоретического материала	Конспект лекций
Раздел 6. Многокритериальная оптимизация		
Работа с конспектами лекций, литературой по дисциплине, подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации	Причины появления множественности критериев оптимизации. Области Парето, Слейтера. Функция желательности Харрингтона.	Главы 24, 25 [6.1.1]
Раздел 7. Сведение многокритериальной задачи к однокритериальной		
Работа с конспектами лекций, литературой по дисциплине, подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации	Методы .главного критерия, последовательных уступок, свертывания критериев.	Главы 24, 25 [6.1.1]
Раздел 8. Оптимизация при неполной информации		
Работа с конспектами лекций, литературой по дисциплине, подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации	Формы неполноты информации. Критерии максимакса, Вальда, Сэвиджа, Гурвица	Главы 28, 29 [6.1.1]
Раздел 9. Стохастическая оптимизация		
Работа с конспектами лекций, литературой по дисциплине, подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации	Алгоритмы случайного поиска, парной пробы, наилучшей пробы, статистического градиента	Глава 11 [6.1.1]
Раздел 10. Алгоритмы природы		
Работа с конспектами лекций, литературой по дисциплине, подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации	Эволюционные методы, методы роевого интеллекта	Главы 22, 23 [6.1.1]

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, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы).
2	Лаборатория «Компьютерный класс» для проведения занятий семинарского типа (В-416, В-428)	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 (количество посадочных мест – не менее численности подгруппы). Программное обеспечение по п. 9.2
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (В-408, В-410)	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
«ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Уровень высшего образования	Магистратура
Направление подготовки	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Тепловые электрические станции
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 является приобретение знаний, умений и навыков в области обеспечения экологической безопасности в теплоэнергетике и теплотехнике, необходимых для формирования предусмотренных ОПОП ВО общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающегося.

Планируемые результаты обучения 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-1 – способен к разработке и совершенствованию технологий в области ПД	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
технологические процессы, оборудование и системы объектов профессиональной деятельности, методы и средства их разработки, основные направления совершенствования – З(ПК-1)-1	технологические процессы производства тепловой и электрической энергии, основные направления и мероприятия по совершенствованию и их влияние на экологическую безопасность объекта производственной деятельности – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
разрабатывать технологии в области профессиональной деятельности и мероприятия по их совершенствованию – У(ПК-1)-1	разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов при производстве тепловой и электрической энергии, направленных на обеспечение экологической безопасности – РО-3
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками разработки технологий в области профессиональной деятельности и мероприятий по их совершенствованию – В(ПК-1)-1	навыками разработки мероприятий по совершенствованию технологий технологии производства тепловой и электрической энергии, направленных на обеспечение экологической безопасности – РО-5
ПК-2 – способен к оценке эффективности технологий в области ПД	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
методы оценки эффективности технологий, относящихся к объектам профессиональной деятельности – З(ПК-2)-1	методы оценки эффективности технологий и мероприятий, направленных на экологическую безопасность объекта производственной деятельности – РО-2
УМЕТЬ	УМЕЕТ
определять эффективность технологий в области профессиональной деятельности и мероприятий по их совершенствованию – У(ПК-2)-1	проводить расчет требуемой и фактической эффективности мероприятий по совершенствованию технологии производства тепловой и электрической энергии, направленных на обеспечение экологической безопасности – РО-4
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками расчета показателей эффективности технологий в области профессиональной деятельности и мероприятий по их совершенствованию – В(ПК-2)-1	навыками расчета показателей эффективности мероприятий по совершенствованию технологии производства тепловой и электрической энергии, направленных на обеспечение экологической безопасности – РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ОПОП ВО.

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 3 зачетные единицы, 108 часов. Из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 44 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, экзамена)).

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 т.ч. практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Понятие экологической безопасности	2	-	-	-	-	-	2
2	Экологическое и природно-ресурсное законодательство	2	-	-	-	-	8	10
3	Экологическая диагностика состояния окружающей среды	2	-	16	-	-	18	36
4	Основы экологического проектирования и экспертизы	2	-	-	-	-	2	4
5	Нормативные показатели состояния окружающей среды	2	-	-	-	-	8	10
6	Система документации по вопросам охраны окружающей среды на энергопредприятиях	4	-	-	-	-	8	12
7	Воздухоохранная деятельность	2	-	-	-	-	2	4
8	Порядок использования водных ресурсов	2	-	-	-	-	2	4
9	Безопасное обращение с отходами	2	-	-	-	-	4	6
10	Экономические методы регулирования в области охраны окружающей среды	2	-	4		-	10	16
11	Экологический менеджмент на энергопредприятии	2	-	-	-	-	2	4
Промежуточная аттестация		Зачет						
ИТОГО по дисциплине без учета экзамена		24	-	20		-	64	108

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Понятие экологической безопасности. Экологические факторы. Воздействие энергопредприятий на биосферу в целом и на ее компоненты	РО-1
2	Правовые основы обеспечения экологической безопасности. Экологическое законодательство Российской Федерации, международные соглашения в области охраны природы в России. Юридическая и экономическая ответственность. Экологические требования к хозяйственной деятельности; концепция устойчивого развития. Принципы природоохранной политики в России. Наилучшие доступные технологии снижения негативного воздействия на окружающую среду.	РО-1
3	Методы и принципы оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС). Назначение экологического мониторинга. Обзор различных видов мониторинга. Биологические методы контроля и диагностика состояния окружающей среды на предприятиях энергетики.	РО-1 РО-2 РО-3
4	Экологическое обоснование хозяйственной деятельности. Прединвестиционная и проектная документация. Лицензионная деятельность. Правовые основы экологического проектирования и экспертизы. Процедура проведения оценки воздействия предприятия на окружающую среду.	РО-2
5	Система нормативов качества окружающей среды	РО-2, РО-3
6	Документы по организации экологической службы на предприятии. Обосновывающая, плановая, разрешительная, договорная, организационно-управленческая документация на предприятии. Государственная статистическая отчетность по вопросам охраны окружающей среды.	РО-2
7	Организация воздухоохранной деятельности на энергопредприятии, основные документы.	РО-1 РО-2 РО-4
8	Организация водоохранной деятельности на энергопредприятии, порядок использования водных ресурсов.	РО-1 РО-2 РО-4
9	Организация деятельности по обращению с отходами производства и потребления на энергопредприятии	РО-1 РО-2 РО-4
10	Методы и механизмы обеспечения экологической безопасности при осуществлении хозяйственной деятельности на предприятиях энергетики. Налоговые льготы и освобождения. Плата за негативное воздействие на окружающую среду. Экологические риски и экологическое страхование. Экологический ущерб и порядок возмещения ущербов, исчисление размеров экологического ущерба. Экологический аудит.	РО-1 РО-2 РО-5 РО-6
11	Методы экологического менеджмента на предприятиях энергетики. Государственные стандарты качества продукции, выполняемых работ и услуг. Сертификация предприятий на соответствие международным стандартам ISO 9000 и ISO 14000.	РО-2

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
3	Определение pH почвенной вытяжки и оценка кислотности почв.	РО-3, РО-6
3	Фотоколориметрическое определение содержания железа в поверхностных водах	РО-3, РО-6
3	Определение содержание кремнекислоты в природных водах	РО-3, РО-6
3	Определение содержание ионов алюминия в природных водах	РО-3, РО-6
10	Расчет платы за НВОС, составление Декларации о плате за НВОС	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
2	Анализ изменений №7-ФЗ «Об охране окружающей среды». Понятие «экологическая безопасность» в данном ФЗ.	РО-2
3	Подготовка к лабораторным работам №1-4 и оформление отчетов	РО-3, РО-5, РО-6
3	Подготовка к текущему контролю в формате ТК-1 и ПК-1	РО-4, РО-1
4	Подготовка к текущему контролю в формате ПК-1	РО-2
5	Подготовка к текущему контролю в формате ПК-1	РО-3, РО-2
6	Подготовка к текущему контролю в формате ТК-2	РО-2
7	Подготовка к текущему контролю в формате ТК-2	РО-1, РО-2, РО-4
8	Подготовка к текущему контролю в формате ПК-2	РО-1, РО-2, РО-4
9	Подготовка к текущему контролю в формате ПК-2	РО-1, РО-2, РО-4
10	Оформление Декларации о плате за НВОС	РО-5, РО-6
11	Изучение международного стандарта ISO 14000	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 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	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
2	Повышение экологической безопасности ТЭС: [учебное пособие для вузов] / А. И. Абрамов [и др.] ; под ред. А. С. Седлова.—М.: Издательство МЭИ, 2002.—378 с: ил.	фонд библиотеки ИГЭУ	72

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
3	Ерёмина, Наталья Александровна. Методические указания к лабораторным работам по курсам "Экология", "Экологическая безопасность", "Техника защиты окружающей среды" [Электронный ресурс] / Н. А. Ерёмина, С. Е. Соловьёва ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. химии и химических технологий в энергетике ; ред. Е. Н. Бушуев.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2016.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.— https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2017011013154775300000742979	ЭБС «Book on Lime»	-
4	Еремина, Наталья Александровна. Методика расчета экологических платежей [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Н. А. Еремина ; Министерство образования и науки Российской Федерации; ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2014.—64 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014102012202141000000749907	ЭБС «Book on Lime»	-
5	**Дмитренко, В. П.** Управление экологической безопасностью в техносфере : учебное пособие / В. П. Дмитренко, Е. М. Мессинева, А. Г. Фетисов. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 428 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: **https://reader.lanbook.com/book/168904#4**	ЭБС «Лань»	-

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Еремина, Наталья Александровна. Расчет выбросов дымовых газов от ТЭС, высоты дымовых труб и рассеивания вредных веществ в атмосфере [Электронный ресурс]: 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 ; под ред. Б. М. Ларина.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—52 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2015051210502443400000749010	ЭБС «Book on Lime»	-
2	Еремина, Наталья Александровна. Определение условий выпуска сточных вод в водные объекты [Электронный ресурс]: 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.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2017.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.— https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2017101214362012700002736622	ЭБС «Book on Lime»	-

6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	Федеральный закон от 10.01.2002 №7-ФЗ «Об охране окружающей среды»	http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/
2	Федеральный закон "Об охране атмосферного воздуха" от 04.05.1999 N 96-ФЗ	http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22971/
3	Федеральный закон "Об экологической экспертизе" от 23.11.1995 N 174-ФЗ	http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8515/
4	Федеральный закон "Об отходах производства и потребления" от 24.06.1998 N 89-ФЗ	http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/

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	Свободный

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
		ресурсов	
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 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)
21	www.ecoindustry.ru	Научно-практический портал «Экология Производства»	Свободный
22	http://docs.cntd.ru/	Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Профессиональные справочные системы «Техэксперт» и «Кодекс»	свободный
23	https://www.profiz.ru/eco/	Профессиональное издательство «Справочник эколога». Специализированный экологический журнал, направленный на оказание практической и информационной поддержки в сфере промышленной экологии в различных отраслях производства	свободный
24	www.mnr.gov.ru	Сайт Министерства природных ресурсов и экологии 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 №2. «Экологическое и природно-ресурсное законодательство»		
Изучение законодательной базы по охране окружающей среды	Анализ изменений №7-ФЗ «Об охране окружающей среды». Понятие «экологическая безопасность» в данном ФЗ.	Работа с нормативно-правовыми документами, чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Раздел №3. «Экологическая диагностика состояния окружающей среды»		
Подготовка к текущему контролю в формате ТК-1 и ПК-1	Работа с конспектом лекций, записями по практическим занятиям повторение теоретического материала, подготовка к текущему контролю в формате ТК-1 и ПК-1	Работа с нормативно-правовыми документами, чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к лабораторным работам №1-4 и оформление отчетов	Изучение теоретического материала	Изучение материала литературы [3] из списка основной литературы
Раздел №4. «Основы экологического проектирования и экспертизы»		
Подготовка к текущему контролю в формате ПК-1	Работа с конспектом лекций, записями по практическим занятиям повторение теоретического материала, подготовка к текущему контролю в формате ПК-1	Работа с нормативно-правовыми документами, чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Раздел №5. «Нормативные показатели состояния окружающей среды»		
Подготовка практическим занятиям №1-2	Повторение определений ПДК основных компонентов ОС (вода, воздух, почвы), ПДВ, НДС, НООЛР.	Повторение материала главы 1 литературы [1] из списка основной литературы, чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Раздел №6. «Система документации по вопросам охраны окружающей среды на энергопредприятиях»		
Подготовка к текущему контролю в формате ТК-2	Повторение основных видов экологической документации на ТЭС, подбор примеров документации	Работа с интренет-ресурсами [21-24]
Раздел №7. «Воздухоохранная деятельность»		
Подготовка к текущему контролю в формате ТК-2	Повторение методов сокращения выбросов загрязняющих веществ на ТЭС.	Повторение материала глав 2-4 литературы [2] из списка основной литературы
Раздел №8. «Порядок использования водных ресурсов»		
Подготовка к текущему контролю в формате ПК-2	Повторение методов сокращения сбросов загрязняющих веществ на ТЭС.	Повторение материала глав 5-6 литературы [2] из списка основной литературы
Раздел №9. «Безопасное обращение с отходами»		
Подготовка к текущему контролю в формате ПК-2	Повторение методов снижения воздействия ТЭС на почвы.	Повторение материала глав 7 и 12 литературы [2] из списка основной литературы
Раздел №10. «Экономические методы регулирования в области охраны окружающей среды»		
Оформление Декларации о плате за НВОС	Оформление Декларации о плате за НВОС	Анализ полученных результатов расчета, оформление Декларации, см. литературу [4] из списка основной литературы
Раздел №11. «Экологический менеджмент на энергопредприятии»		
Изучение международного стандарта ISO 14000	Изучение международного стандарта ISO 14000	Работа с интренет-ресурсами [21-24]

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;

– 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). Компьютер. Проектор. Экран.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, текущего контроля и промежуточной аттестации, индивидуальных и групповых консультаций	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Компьютер. Проектор. Экран.
3	Лаборатория «Экологии, топлива и масел» для проведения занятий семинарского типа (В-425)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности подгруппы). Спектрофотометр UNICO-1201; Мешалка магнитная; Весы технические; Весы лабораторные UW420H SHIMADZU; pH-метр; Плита нагревательная.
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) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Регулирование паровых турбин»

Уровень высшего образования	Магистратура
Направление подготовки	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Тепловые электрические станции
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик РПД	Тепловых электрических станций

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

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся систематизированных знаний об основных типах систем автоматического регулирования и систем автоматических защит паровых турбин, рабочих процессах основных элементов систем, умений и навыков их использования в практической деятельности.

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-1 – способен к разработке и совершенствованию технологий в области ПД	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
технологические процессы, оборудование и системы объектов профессиональной деятельности, методы и средства их разработки, основные направления совершенствования – З(ПК-1)-1	технологические схемы, элементы и алгоритмы срабатывания защит при возникновении аварийной ситуации в паротурбинной установке (РО-2)
	методы и средства эффективного управления режимами работы паротурбинной установки посредством системы регулирования турбины (РО-8)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
разрабатывать технологии в области профессиональной деятельности и мероприятия по их совершенствованию – У(ПК-1)-1	разрабатывать мероприятия по обеспечению надёжности работы системы автоматического регулирования и защиты паровой турбины (РО-9)
	применять методы и средства эффективного управления режимами работы паротурбинной установки посредством системы регулирования турбины (РО-10)
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками разработки технологий в области профессиональной деятельности и мероприятий по их совершенствованию – В(ПК-1)-1	навыками разработки мероприятий по обеспечению надежности работы системы автоматического регулирования и защиты паровой турбины (РО-11)
	навыками применения методов и средств эффективного управления режимами работы паротурбинной установки посредством системы регулирования турбины (РО-12)
ПК-2 – способен к оценке эффективности технологий в области ПД	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
методы оценки эффективности технологий, относящихся к объектам профессиональной деятельности – З(ПК-2)-1	правила технической эксплуатации (ПТЭ) электрических станций и сетей РФ в части эксплуатации системы автоматического регулирования и систем автоматической защиты паровых турбин (РО-1)
	критерии и методы обеспечения надежности работы паротурбиной установки (РО-7)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
определять эффективность технологий в области профессиональной деятельности и мероприятий по их совершенствованию – У(ПК-2)-1	выявлять связь физического явления, приводящего к срабатыванию защиты, с технологическими последствиями не предотвращения развития этого явления (РО-3)
	определять эффективность защиты с точки зрения сохранения работоспособности энергетического оборудования (РО-4)

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками расчета показателей эффективности технологий в области профессиональной деятельности и мероприятий по их совершенствованию – В(ПК-2)-1	навыками распознания различных нестандартных ситуаций при эксплуатации паротурбинных установок, определения причин их возникновения (РО-5)
	навыками оценки эффективности защиты в условиях нестандартной ситуации (РО-6)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Регулирование паровых турбин» относится к дисциплинам по выбору 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 дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов). 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 и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, экзамен).

Структура дисциплины по темам (разделам) с указанием видов учебной нагрузки и их трудоемкости 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	Регулирование паровых турбин	14	12	12			24	**62**
2	Системы защиты турбин	4	2	2			11	**19**
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	Задачи системы регулирования турбины. Принцип работы и конструкции САР. Моментные характеристики турбины и генератора.	РО-1
1	Статическая характеристика регулирования. Степени неравномерности и нечувствительности регулирования.	РО-1
1	Схемы регулирования с одно и двух кратным усилением сигнала. Гидродинамические системы регулирования паровых турбин	РО-7
1	Механизмы управления турбиной. Параллельная работа турбин.	РО-8
1	Изодромная система регулирования. Регулирование по скорости и ускорению. Электрогидравлические системы регулирования (ЭГСР).	РО-7
1	Системы регулирования теплофикационных турбин. Системы регулирования турбин с промежуточным перегревом пара. Системы регулирования турбин для привода питательного насоса.	РО-1, РО-8
2	Задачи системы автоматической защиты турбины. Принцип работы и конструкции элементов защиты.	РО-2
2	Системы автоматической защиты паровых турбин. Защита от повышения частоты вращения, осевого сдвига ротора.	РО-2

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Принципиальные схемы регулирования. Построение моментных характеристик турбины и генератора. Семинар.	РО-9
1	Построение моментных характеристик турбины и генератора. Решение задач.	РО-6
1	Построение статической характеристики регулирования для различных систем регулирования (механической, гидравлической, электрогидравлической). Семинар.	РО-10
1	Построение статической характеристики регулирования для различных систем регулирования. Решение задач.	РО-11, РО-12
1	Параллельная работа турбоагрегатов, распределение нагрузки между турбоагрегатами. Семинар.	РО-9, РО-10
1	Параллельная работа турбоагрегатов, распределение нагрузки между турбоагрегатами. Решение задач.	РО-11, РО-12
2	Системы защиты турбины. Автомат безопасности, реле осевого сдвига. Стопорный клапан, заслонка, сбросной клапан.	РО-3, РО-4, РО-5

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
1	Изучение схемы регулирования паровой турбины К-800-240 ЛМЗ (части 1 и 2)	РО-9, РО-10, РО-11
1	Изучение схемы регулирования паровой турбины К-800-240 ЛМЗ (части 3 и 4)	РО-10, РО-12
1	Изучение схем регулирования турбин насыщенного пара АЭС К-1000-5,9	РО-9, РО-10, РО-11, РО-12
2	Изучение схем автоматических защит паровых турбин	РО-3, РО-4, РО-5

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

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочие виды работ не предусмотрены.

3.4 . Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Подготовка к лекциям	РО-1, РО-7, РО-8
1	Подготовка к практическим занятиям	РО-6, РО-9, РО-10, РО-11, РО-12
1	Подготовка к лабораторным работам	РО-9, РО-10, РО-11, 12
2	Подготовка к лекциям	РО-2
2	Подготовка к практическому занятию	РО-3, РО-4, РО-5
2	Подготовка к лабораторной работе	РО-3, РО-4, 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, 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 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	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: ил.—ISBN 978-5-383-00268-1.	фонд библиотеки ИГЭУ	30
2	Булкин, Анатолий Ефремович. Автоматическое регулирование энергоустановок: [учебное пособие для вузов] / А. Е. Булкин.—М.: Издательский дом МЭИ, 2009.—508 с: ил.—ISBN 978-5-383-00208-7	фонд библиотеки ИГЭУ	42

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Кириллов, Иван Иванович. Автоматическое регулирование паровых турбин и газотурбинных установок: [учебник для вузов] / И. И. Кириллов.—2-е изд., перераб. и доп..—Л.: Машиностроение, Ленинградское отделение, 1988.—447 с.: ил.—ISBN 5-217-00077-5	фонд библиотеки ИГЭУ	55
2	Сергеев, Валерий Анатольевич. Регулирование турбин [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. А. Сергеев ; Министерство образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет ; под ред. С. А. Панкова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2001.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916310233639200008752	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс

6.3. Нормативные и правовые документы

При освоении дисциплины 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*	*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 «Регулирование паровых турбин»		
Подготовка к лекциям 1…7	Самостоятельное изучение теоретических вопросов, относящихся к тематике раздела	См. гл. 9 [6.1.1], [6.1.2] [6.2.1], [6.2.2]
Подготовка к практическим занятиям 1…6	Изучение теоретического материала по темам: «Принципиальные схемы регулирования», «Моментные характеристики турбины и генератора», «Статическая характеристика системы регулирования», «Параллельная работа турбоагрегатов»	См. [6.1.1], [6.1.2], конспект лекций
Подготовка к лабораторным работам 1…3	Изучение теоретического материала по теме «Схемы регулирования турбин различных типов»	См. [6.1.1], [6.1.2], конспект лекций
Раздел № 2 «Системы защиты турбин»		
Подготовка к лекциям 8, 9	Самостоятельное изучение теоретических вопросов, относящихся к тематике раздела	См. п. 9.8 [6.1.1], [6.1.2], [6.2.2]
Подготовка к практическим занятиям 7	Изучение теоретического материала по теме «Система защиты турбины»	См. [6.1.1], [6.1.2], конспект лекций
Подготовка к лабораторной работе 4	Изучение теоретического материала по теме «Схемы автоматических защит паровых турбин»	См. [6.1.1], [6.1.2], 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.

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/потока). Компьютер (ноутбук), 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	Лаборатория «Компьютерный класс» для проведения занятий семинарского типа (В-428)	Специализированная мебель для обучающихся, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета (количество посадочных мест – не менее численности подгруппы). Программное обеспечение в соответствии с п. 9.2
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
«Актуальные проблемы охраны труда в теплоэнергетике»

Уровень высшего образования	Магистратура
Направление подготовки	13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
Направленность (профиль) образовательной программы	Тепловые электрические станции
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 углубление знаний об основных техногенных и природных опасных и вредных факторах действующих в энергетике, проблемах, возникающих при реализации методов защиты от них, направлениях совершенствования методов защиты от воздействия техногенных опасных и вредных факторах в химических цехах ТЭС.

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

Компоненты компетенции	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**
ПК-1 – способен к разработке и совершенствованию технологий в области ПД	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
технологические процессы, оборудование и системы объектов профессиональной деятельности, методы и средства их разработки, основные направления совершенствования - З(ПК-1)-1	современные методы и средства защиты от вредных и опасных производственных факторов, основные направления их совершенствования – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
разрабатывать технологии в области профессиональной деятельности и мероприятия по их совершенствованию У(ПК-1) –1	разрабатывать методы и средства защиты от вредных и опасных производственных факторов и мероприятия по их совершенствованию – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками разработки технологий в области профессиональной деятельности и мероприятий по их совершенствованию В(ПК-3)–1	навыками разработки методов и средств защиты от вредных и опасных производственных факторов и мероприятий по их совершенствованию – РО-3
ПК-2 – способен к оценке эффективности технологий в области ПД	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
методы оценки эффективности технологий, относящихся к объектам профессиональной деятельности - З(ПК-2)-1	методы оценки эффективности технологий, относящихся к объектам профессиональной деятельности – РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
определять эффективность технологий в области профессиональной деятельности и мероприятий по их совершенствованию - У(ПК-2) –1	определять эффективность технологий в области профессиональной деятельности и мероприятий по их совершенствованию – РО-5
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками расчета показателей эффективности технологий в области профессиональной деятельности и мероприятий по их совершенствованию В(ПК-2)–1	навыками расчета показателей эффективности технологий в области профессиональной деятельности и мероприятий по их совершенствованию – РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 ОПОП ВО.

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 (модуля) 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 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 самостоятельной работы		
1	Раздел 1 Научные основы охраны труда	2	2	-	-	-	6	**10**
2	Раздел 2. Актуальные проблемы обеспечения безопасности обслуживания действующего оборудования	2	2	-	-	-	6	**10**
3	Раздел 3. Актуальные проблемы реализации методов защиты от производственных факторов. Направления совершенствования методов защиты.	10	6	14	-	-	11	**41**
4	Раздел 4. Актуальные проблемы управления охраной труда	2	2	-	-	-	6	**10**
5	Раздел 5. Актуальные психологические проблемыбезопасности деятельности	2	2	-			6	**10**
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	Научные основы охраны труда	РО-1, РО-4
2	Актуальные проблемы обеспечения безопасности обслуживания действующего оборудования	РО-1, РО-4
3	Актуальные проблемы реализации методов защиты от производственных факторов. Направления совершенствования методов защиты.	РО-1, РО-4
4	Актуальные проблемы управления охраной труда	РО-1, РО-4
5	Актуальные психологические проблемы безопасности деятельности	РО-1, РО-4

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Содержание занятия	Планируемые результаты обучения
1	Определение видов взаимодействий, в которых участвуют работники химцехов ТЭС	РО-2;РО-3
2	Оформление наряда-допуска на работы в химцехе	РО-2; РО-3 РО-5; РО-6
3	Совершенствование методов обеспечения требуемых параметров воздуха рабочей зоны, световой среды. Обсуждение актуальных проблем при их реализации	РО-2; РО-3 РО-5; РО-6
3	Совершенствование методов защиты от шума. Обсуждение актуальных проблем при их реализации	РО-2; РО-3 РО-5; РО-6
3	Совершенствование методов защиты от шума, вибрации, ЭМП и ИИ. Обсуждение актуальных проблем при их реализации	РО-2; РО-3 РО-5; РО-6
3	Совершенствование методов защиты от инфразвука и вибрации. Обсуждение актуальных проблем при их реализации	РО-2; РО-3 РО-5; РО-6
4,5	Управление индивидуальным профессиональным риском	РО-2; РО-3

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
3	Специальная оценка условий труда на рабочих местах	РО-2; РО-3 РО-5; РО-6
3	Звукоизоляция, звукопоглощение, экранирование, защита расстоянием как методы защиты от шума и проблемы при их реализации	РО-2; РО-3 РО-5; РО-6
3	Звукоизоляция, звукопоглощение, экранирование, защита расстоянием как методы защиты от инфразвука и проблемы при их реализации	РО-2; РО-3 РО-5; РО-6
3	Методы создания требуемых параметров световой среды и проблемы при их реализации	РО-2; РО-3 РО-5; РО-6
3	Балансировка, виброизоляция, установка на фундамент как меры защиты от вибрации и проблемы при их реализации	РО-2; РО-3 РО-5; РО-6

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
3	Методы защиты от ЭМП и проблемы при их реализации	РО-2; РО-3 РО-5; РО-6
3	Изучение методов защиты от теплового излучения	РО-2; РО-3 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	Работа с конспектами лекций	РО-1÷РО-6
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	
	Подготовка к практическому занятию	
2	Работа с конспектами лекций	РО-1÷РО-6
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	
	Подготовка к практическому занятию	
3	Работа с конспектами лекций	РО-1÷РО-6
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	
	Подготовка к практическим занятиям	
	Оформление отчета по лабораторной работе	
4	Работа с конспектами лекций	РО-1÷РО-6
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	
	Подготовка к практическим занятиям	
5	Работа с конспектами лекций	РО-1÷РО-6
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	
	Подготовка к практическим занятиям	

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

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	Горбунов, Александр Геннадьевич. Актуальные проблемы охраны труда и специальной оценки условий труда в энергетике [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Г. Горбунов ; 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/2019012110511496900002735745	ЭБС «Book on Lime»»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
2	Горбунов, Александр Геннадьевич. Изучение способов защиты от вибрации [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе по курсу "Системы защиты среды обитания" / А. Г. Горбунов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. безопасности жизнедеятельности ; под ред. В. П. Строева.—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/2016060214415370600000747257.	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
3	Горбунов, Александр Геннадьевич. Измерение параметров электромагнитных полей сверхвысоких частот [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе по курсу "Специальная оценка условий труда" / А. Г. Горбунов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. безопасности жизнедеятельности ; под ред. В. П. Строева.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—16 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015062316114703900000741522.	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
4	Горбунов, Александр Геннадьевич. Изучение эффективности звукоизоляции [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе по курсу "Системы защиты среды обитания" / А. Г. Горбунов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. безопасности жизнедеятельности ; под ред. Д. В. Копятина.—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/2016060214501177500000743038.	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
5	Каманин, Денис Александрович. Искусственное освещение [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе по курсу "Безопасность жизнедеятельности" / Д. А. Каманин, А. Г. Горбунов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", каф. безопасности жизнедеятельности ; под ред. Е. А. Пышненко.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2011.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013081515513816341200003102.	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
6	Каманин, Денис Александрович. Защита от теплового излучения [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе по курсу "Безопасность жизнедеятельности" / Д. А. Каманин, А. Г. Горбунов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. безопасности жизнедеятельности ; под ред. Е. А. Пышненко.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2011.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013081515513541178200008404.	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	Безопасность жизнедеятельности: [учебник для вузов] / С. В. Белов [и др.] ; под общ. ред. С. В. Белова.—Изд. 7-е, стер.—Москва: Высшая школа, 2007.—616 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	44
2	А.Г. Горбунов Основы безопасности жизнедеятельности в энергетике: Учеб.пособие/ФГБОУВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина». – Иваново, 2017.– 160 с.	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс

6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	СанПиН 2.2.4.3359-16 «Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах»	http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_203183/

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», 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 приведены в таблице:

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 «Научные основы охраны труда»		
Работа с конспектами лекций	Основные понятия. Жизнь и деятельность человека как процесс непрерывного взаимодействия человека с окружающей средой. Виды взаимодействий и их последствия. Особенности развития техносферы на современном этапе. Одновременность воздействия нескольких факторов. Их антагонизм и синергизм. Интегральная оценка взаимодействий, основные уравнения. Понятие предельно допустимого количества и интенсивности взаимодействия	Изучение конспекта лекции
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами		Изучение п.п.1.1.1 и 1.1.2 Л [6.1.1] Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к практическому занятию		
Раздел № 2 «Актуальные проблемы обеспечения безопасности обслуживания действующего оборудования»		
Работа с конспектами лекций	Причины повышенной опасности обслуживания действующего оборудования. Методы обеспечения безопасности его обслуживания. Проблемы при реализации этих методов.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекции
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами		Изучение п.4.2 Л [6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к практическому занятию		
Раздел № 3 «Актуальные проблемы реализации методов защиты от производственных факторов. Направления совершенствования методов защиты.»		
Работа с конспектами лекций	Актуальные проблемы обеспечения требуемых параметров микроклимата и предельно допустимых концентраций АПФД и химических веществ в воздухе рабочей хоны.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами		Изучение п.1.2.4 Л[6.1.1] Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям		
Оформление отчета по лабораторной работе		Изучение Л[6.1.6]
Работа с конспектами лекций	Актуальные проблемы обеспечения требуемых параметров световой среды. Направления совершенствования методов обеспечения нормативных параметров световой среды.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами		Изучение п.1.2.3 Л[6.1.1] Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям		
Оформление отчета по лабораторной работе		Изучение Л[6.1.5]
Работа с конспектами лекций	Актуальные проблемы защиты от шума и инфразвука в энергетике. Направления совершенствования методов защиты от шума и инфразвука в энергетике	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами		Изучение п.1.2.1 Л[6.1.1], Л[6.2.1) Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям		
Оформление отчета по лабораторной работе		Изучение Л[6.1.4]

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Работа с конспектами лекций	Актуальные проблемы защиты вибрации в энергетике. Направления совершенствования методов защиты от вибрации в энергетике	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами		Изучение п.1.2.2 Л[6.1.1], Л[6.2.1) Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям		
Оформление отчета по лабораторной работе		Изучение Л[6.1.2]
Работа с конспектами лекций	Актуальные проблемы защиты от электромагнитных полей в энергетике. Направления совершенствования методов защиты от электромагнитных полей в энергетике	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами		Изучение п.1.2.5 Л[6.1.1], Л[6.2.1) Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям		
Оформление отчета по лабораторной работе		Изучение Л[6.1.3]
Работа с конспектами лекций	Актуальные проблемы защиты от ионизирующих излучений в энергетике. Направления совершенствования методов защиты от ионизирующих излучений в энергетике	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами		Изучение п.3.6 Л[6.2.3], Л[6.2.1) Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям		
Раздел № 4 «Актуальные проблемы управления охраной труда»		
Работа с конспектами лекций	Современные методы управления охраной труда в энергетике, их достоинства и недостатки. Направления совершенствования методов управления охраной труда.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами		Изучение п.1.3 Л[6.1.1] Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям		
Раздел № 5 «Актуальные психологические проблемы безопасности деятельности»		
Работа с конспектами лекций	Работа с соблюдением требований безопасности как вариант поведения человека. Психологические причины травмоопасного алгоритма работы. Проблема мотивации работы по безопасному алгоритму. Методы формирования травмобезопасного алгоритма работы.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами		Изучение п.1.4 Л[6.1.1] Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям		

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 видеоматериалов.

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, 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	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютер. Проектор. Экран.
3	Лаборатория «Техногенной безопасности» для проведения занятий семинарского типа (В-503)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Лабораторные стенды: «Комплексная оценка соответствия рабочих мест требованиям нормативной документации по охране труда», «Защита от теплового излучения БЖЗм2», «Эффективность и качество освещения БЖ1м2»
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
«Испытания и наладка котельного оборудования»

Уровень высшего образования	Магистратура
Направление подготовки	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Тепловые электрические станции
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик РПД	Тепловых электрических станций

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

Целями освоения дисциплины являются:

– получение систематизированных знаний об испытаниях и наладке паровых котлов, паровых и газовых турбин тепловых электрических станций;

– формирование знаний нормативно-технической документации, регламентирующей требования к эксплуатационным показателям котельной и турбинной установок, знаний об особенностях рабочих процессов в элементах котлов и турбоагрегатов, вызывающих те или иные осложнения в эксплуатации;

– получение умений и навыков организации и проведения испытаний, обработки полученных результатов, выполнения наладочных работ.

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-1 - способен к разработке и совершенствованию технологий в области ПД	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
З(ПК-1)-1: технологические процессы, оборудование и системы объектов профессиональной деятельности, методы и средства их разработки, основные направления совершенствования	технологические процессы, оборудование и системы котельных установок, основные направления совершенствования - (РО-4)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
У(ПК-1)-1: разрабатывать технологии в области профессиональной деятельности и мероприятия по их совершенствованию	разрабатывать мероприятия по совершенствованию котельного оборудования по результатам испытаний - (РО- 5)
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
В(ПК-1)-1: навыками разработки технологий в области профессиональной деятельности и мероприятий по их совершенствованию	навыками разработки мероприятий по совершенствованию котельного оборудования по результатам испытаний - (РО-6)
ПК-2 – способен к оценке эффективности технологий в области ПД	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
З(ПК-2)-1: методы оценки эффективности технологий, относящихся к объектам профессиональной деятельности	методы оценки эффективности технологий, относящихся к объектам профессиональной деятельности, связанные с проведением испытаний и мероприятиями по наладке теплоэнергетического оборудования - (РО-1)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
У(ПК-2)-1: определять эффективность технологий в области профессиональной деятельности и мероприятий по их совершенствованию	определять показатели эффективности технологий в области профессиональной деятельности в ходе испытаний теплоэнергетического оборудования и разрабатывать на этой основе мероприятия по совершенствованию технологий - (РО-2)
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
В(ПК-2)-2: навыками расчета показателей эффективности технологий в области профессиональной деятельности и мероприятий по их совершенствованию	навыками расчета показателей эффективности технологий в области профессиональной деятельности и мероприятий по их совершенствованию на основе результатов проведенных испытаний теплоэнергетического оборудования - (РО-3)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Дисциплина «Испытания и наладка энергетического оборудования» относится к обязательным дисциплинам 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 дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 34 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 4 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачёт, 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	Методика испытаний парового котла	2	4	-	-	-	4	**10**
2	Отбор и приготовление средних проб топлива и очаговых остатков	2	0	-	-	-	4	**6**
3	Обработка материалов испытания парового котла	2	4	-	-	-	6	**12**
4	Испытание и наладка систем пылеприготовления	4	4	-	-	-	8	**16**
5	Испытание топочного устройства и наладка топочного режима	2	2	-	-	-	6	**10**
6	Испытание и наладка контуров естественной циркуляции паровых котлов	4	0	-	-	-	4	**8**
7	Испытания и наладка топочных экранов прямоточных котлов	2	0	-	-	-	4	**6**
8	Испытание и наладка пароперегревателей и экономайзеров паровых котлов	2	0	-	-	-	2	**4**
Промежуточная аттестация		зачет						
ИТОГО по дисциплине		**20**	**14**	**-**	**-**	**-**	**38**	**72**

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	**Методика испытаний парового котла.** Классификация и организация испытаний. Подготовка испытаний. Основные измерения при испытаниях.	РО-1, РО-4
2	**Отбор и приготовление средних проб топлива и продуктов сгорания.** Общие принципы отбора проб. Отбор и приготовление средних проб топлива. Отбор и приготовление проб пыли.	РО-1, РО-4
3	**Обработка материалов испытания парового котла.** Обработка данных по анализу топлива и продуктов сгорания. Тепловой баланс парового котла.	РО-1, РО-4
4	**Испытание и наладка систем пылеприготовления.** Общие вопросы испытаний. Наладка питателей сырого угля и пыли. Испытание пылесистемы с ШБМ. Испытание среднеходных и молотковых мельниц.	РО-1, РО-4
5	**Наладка топочного режима.** Определение присосов воздуха. Определение оптимального положения факела в топке, оптимальных значений коэффициента избытка воздуха и тонины пыли.	РО-1, РО-4
6	**Испытание и наладка контуров естественной циркуляции паровых котлов.** Влияние конструктивных и режимных факторов на гидравлические характеристики контура с естественной циркуляцией. Организация и выбор схем измерений. Обработка экспериментальных данных испытания контура.	РО-1, РО-4
7	**Испытания и наладка топочных экранов прямоточных котлов.** Конструктивные и режимные факторы, влияющие на гидравлический режим экрана. Режимы испытаний и методы исследования топочных экранов прямоточных котлов. Обработка экспериментальных данных испытаний топочных экранов.	РО-1, РО-4
8	**Испытание и наладка пароперегревателей и экономайзеров паровых котлов.** Экспериментальное исследование пароперегревателей. Обработка опытных данных, анализ результатов исследования пароперегревателя. Испытания экономайзеров.	РО-1, РО-4

3.3. Содержание практического раздела дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Разработка программы испытаний парового котла	РО-2, РО-3
1	Текущий контроль (ТК-1)	РО-1, РО-2, РО-3
1	Организация испытаний парового котла	РО-2, РО-3
1	Промежуточный контроль (ПК-1)	РО-1, РО-2, РО-3
3	Обработка материалов испытаний парового котла	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
3	Текущий контроль (ТК-2)	РО-1, РО-2, РО-3
4	Разработка программы испытания пылесистемы	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
5	Обработка материалов испытания топочных устройств	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
5	Промежуточный контроль (ПК-2)	РО-1, РО-2, РО-3

3.3.2. Лабораторные работы

Не предусмотрены.

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

Не предусмотрено.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектом лекций, изучение литературы, подготовка к текущему контролю	РО-1, РО-2, РО-4
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3
2	Работа с конспектом лекций, изучение литературы, подготовка к текущему контролю	РО-1, РО-2, РО-4
3	Работа с конспектом лекций, изучение литературы, подготовка к текущему контролю	РО-1, РО-2, РО-4
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3
4	Работа с конспектом лекций, изучение литературы, подготовка к текущему контролю	РО-1, РО-2, РО-4
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
5	Работа с конспектом лекций, изучение литературы, подготовка к текущему контролю	РО-1, РО-2, РО-4
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
6	Работа с конспектом лекций, изучение литературы, подготовка к текущему контролю	РО-1, РО-2, РО-4
7	Работа с конспектом лекций, изучение литературы, подготовка к промежуточной аттестации	РО-1, РО-2, РО-4
8	Работа с конспектом лекций, изучение литературы, подготовка к промежуточной аттестации	РО-1, РО-2, 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. 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

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	Парилов, Владимир Александрович. Испытание и наладка паровых котлов: [учебное пособие для вузов] / В. А. Парилов, С. Г. Ушаков.—М.: Энергоатомиздат, 1986.—319 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	108

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Трембовля, Владимир Ионович. Теплотехнические испытания котельных установок / В. И. Трембовля [и др.].—М.: Энергия, 1977.—297 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	51
2	Кемельман, Дмитрий Нафтулович. Наладка котельных установок: справочник / Д. Н. Кемельман, Н. Б. Эскин.—2-е изд., перераб. и доп.—М.: Энергоатомиздат, 1989.—320 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	40

6.3. 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*	*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 «Методика испытаний парового котла»		
Работа с конспектом лекций, изучение литературы, подготовка к текущему контролю	Классификация, организация и подготовка испытаний парового котла.	Смотри главу 1 [6.1.1], конспект лекций
Подготовка к практическим занятиям	Разработка программы испытания парового котла, организация испытаний.	Смотри главу 1 [6.1.1],
Раздел №. 2 «Отбор и приготовление средних проб топлива и продуктов сгорания»		
Работа с конспектом лекций, изучение литературы, подготовка к текущему контролю	Общие принципы отбора проб, понятие средней пробы, отбор проб различных видов топлива.	Смотри главу 2 [6.1.1], конспект лекций
Раздел №. 3 «Обработка материалов испытания парового котла»		
Работа с конспектом лекций, изучение литературы, подготовка к текущему контролю	Обработка данных по анализу топлива, тепловой баланс парового котла, погрешность определения КПД котла.	Смотри главу 4 [6.1.1], конспект лекций
Подготовка к практическим занятиям	Сведение теплового баланса, упрощенные методы расчетов при составлении теплового баланса.	Смотри главу 4 [6.1.1],

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел №. 4 «Испытание и наладка систем пылеприготовления»		
Работа с конспектом лекций, изучение литературы, подготовка к текущему контролю	Общие вопросы испытаний и наладки пылесистем, испытание пылесистем с шаровыми барабанными мельницами. Испытание пылесистем с молотковыми и среднеходными мельницами.	Смотри главу 5 [6.1.1], конспект лекций
Подготовка к практическим занятиям	Разработка программ испытаний пылесистем.	Смотри главу 5 [6.1.1],
Раздел №. 5 «Испытание топочных устройств и наладка топочного режима»		
Работа с конспектом лекций, изучение литературы, подготовка к текущему контролю	Испытание топочных устройств и наладка топочного режима.	Смотри главу 7 [6.1.1], конспект лекций
Подготовка к практическим занятиям	Определение присосов воздуха по газовому тракту.	Смотри главу 7 [6.1.1],
Раздел №. 6 «Испытание и наладка контуров естественной циркуляции паровых котлов»		
Работа с конспектом лекций, изучение литературы, подготовка к текущему контролю	Полная гидравлическая характеристика контура естественной циркуляции. Организация и выбор схемы измерений контуров циркуляции.	Смотри главу 12 [6.1.1], конспект лекций
Раздел №. 7 «Испытание и наладка топочных экранов прямоточных котлов»		
Работа с конспектом лекций, изучение литературы, подготовка к промежуточной аттестации	Влияние конструктивных и режимных факторов на характеристику экрана. Режимы и методы испытаний топочных экранов прямоточного котла.	Смотри главу 13 [6.1.1], конспект лекций
Раздел №. 8 «Испытание и наладка пароперегревателей и экономайзеров»		
Работа с конспектом лекций, изучение литературы, подготовка к промежуточной аттестации	Испытание и наладка пароперегревателей и экономайзеров	Смотри главы 14, 5 [6.1.1], конспект лекций

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.

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)
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 группы)
3	Лаборатория «Компьютерный класс» для проведения занятий семинарского типа (В-416, В-428)	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. Программное обеспечение согласно п. 9.2
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

«АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ТЭС»

Уровень высшего образования	Магистратура
Направление подготовки	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Тепловые электрические станции
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик РПД	Систем управления

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

Целями освоения дисциплины являются: изучение методов измерения наиболее важных технологических параметров, характеризующих состояние тепловой электростанции, изучение физических принципов действия и конструкции первичных измерительных преобразователей и вторичных приборов, особенностей построения и функционирования автоматизированных систем на базе микропроцессорных средств управления.

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-1 **способен к разработке и совершенствованию технологий в области ПД**	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
технологические процессы, оборудование и системы объектов профессиональной деятельности, методы и средства их разработки, основные направления совершенствования – З(ПК-1)-1	РО-1 – методы измерения основных технологических параметров на тепловой электростанции
УМЕТЬ	УМЕЕТ
разрабатывать технологии в области профессиональной деятельности и мероприятия по их совершенствованию – У(ПК-1)-1	РО-3 – выбирать методы и средства измерения и регулирования, необходимые для функционирования систем автоматизации и управления
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками разработки технологий в области профессиональной деятельности и мероприятий по их совершенствованию – В(ПК-1)-1	РО-4 – методами оценки метрологических характеристик отдельных средств измерения и измерительных каналов, навыками поверки средств измерений и работы с программно-аппаратными средствами ПТК
ПК-2 **способен к оценке эффективности технологий в области ПД**	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
методы оценки эффективности технологий, относящихся к объектам профессиональной деятельности З(ПК-2)-1	РО-2 – способы оценки точности полученных в ходе измерений экспериментальных данных, принципы работы первичных измерительных преобразователей, конструктивные особенности аналоговых и цифровых измерительных приборов, устройство аппаратных средств автоматизации и управления, используемых в задачах АСУТП

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Автоматизация технологических процессов на ТЭС» относится к дисциплинам формируемым 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 2 зачетные единицы, 72 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 34 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 4 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 (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	Измерение технологических параметров на тепловой электростанции	10	8	0	0	0	22	**40**
2	Регулирование технологических параметров на тепловой электростанции	10	6	0	0	0	16	**32**
	Промежуточная аттестация по дисциплине	зачет						**0**
ИТОГО по дисциплине		**20**	**14**	**0**	**0**	**0**	**38**	**72**

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	**Измерение технологических параметров на тепловой электростанции.** Виды средств измерений. Измерительные сигналы. Метрологические характеристики средств измерений. Погрешность измерений. Классы точности средств измерений. Методы и средства измерения температуры, давления, уровня, расхода.	РО-1, РО-2
2	**Регулирование технологических параметров на тепловой электростанции.** Способы регулирования расхода различных сред. Основные типы регулирующих органов. Регулируемая система. Назначение и область применения микропроцессорных систем управления. Структура АСУТП энергетического объекта на базе программно-технических комплексов. Структура программно-технических комплексов.	РО-2

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Термопреобразователи сопротивления и термоэлектрические преобразователи	РО-4, РО-3
1	Динамических характеристики датчиков температуры	РО-4, РО-3
1	Преобразователи давления	РО-4, РО-3
1	Регистратор многоканальный технологический	РО-4
2	Модули УСО	РО-4
2	SCADA-системы для автоматизации технологических процессов	РО-4
2	Регулирование температуры, расхода, давления и разрежения воздушных потоков	РО-4, РО-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, 2	Подготовка к лекционным занятиям	РО-1, РО-2
	Подготовка к практическим занятиям, оформление отчетов по практическим занятиям	РО-3, РО-4
	Подготовка к промежуточной аттестации	РО-1, РО-2, 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. 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	Иванова Г.М., Кузнецов Н.Д., Чистяков В.С. Теплотехнические измерения и приборы. Учебник для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство МЭИ, 2005. – 460 с., ил.	фонд библиотеки ИГЭУ	19
2	Маршалов Е.Д. Метрология и измерительная техника: учебно-методическое пособие / Е. Д. Маршалов, В. Е. Ершов, А. А. Лебедев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2018.—60 с: ил. https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2018060413392983000002736140	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	электр. ресурс
3	Давыдов В.В. Средства измерения температуры: методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу "Метрология, стандартизация, сертификация" / В. В. Давыдов, Е. Д. Маршалов ; Министерство образования и науки Российской Федерации ; ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. систем управления ; ред. Ю. С. Тверской.—Иваново: Б.и., 2010.—44 с: ил. https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013040916500539147900006430	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	электр. ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
4	Давыдов В.В. Средства измерения давления: методические указания к выполнению лабораторных работ по курсам "Теоретические основы технологических измерений", "Метрология, сертификация, технические измерения и автоматизация тепловых процессов" / В. В. Давыдов, Е. Д. Маршалов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. систем управления ; ред. Ю. С. Тверской.—Иваново: Б.и., 2013.—72 с: ил. https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422343108543200001834	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	электр. ресурс
5	Маршалов Е.Д. Настройка средств измерений [Электронный ресурс]: метод. указания к выполнению лаб. работ по курсу "Метрологическое обеспечение интегрированных АСУТП" / Е.Д. Маршалов; Минобрнауки РФ, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина". — Иваново, 2016.—16 с.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2016062910292854400000742256	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	электр. ресурс
6	Маршалов Е.Д. Измерение расхода методом переменного перепада давления: учебно-методическое пособие / Е. Д. Маршалов, В. Е. Ершов, А. А. Лебедев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2018.—64 с: ил. https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2018060413432106800002731602	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	электр. ресурс
7	Плетнев Г.П. Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике: учебник для студентов вузов / Г. П. Плетнев.—3-е изд., перераб. и доп.—М.: МЭИ, 2005.—352 с: ил.—ISBN 5-7046-1013-7.	Фонд библиотеки ИГЭУ	49

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Смирнов Ю.А. Технические средства автоматизации и управления [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.А. Смирнов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 456 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/109629.	ЭБС «Лань»	электр. ресурс
2	Тверской Ю.С. Регулирующие органы систем управления / Ю.С. Тверской, Е.Д. Маршалов, О.А. Нечаева; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина"; под ред. Ю.С. Тверского. – Иваново, 2012. – 184 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	32
3	Таланов В.Д. Технические средства автоматизации в теплоэнергетике: [учебное пособие для вузов] / В. Д. Таланов; Федеральное агентство по образованию, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования "Иван. гос. энерг. ун-т им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2004.—248 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	80

6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 N 102-ФЗ	Информационная справочная система КонсультантПлюс
2	Федеральный закон "О техническом регулировании" от 27.12.2002 N 184-ФЗ	Информационная справочная система КонсультантПлюс

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
3	Постановление Правительства РФ от 23.09.2010 N 734 "Об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений"	Информационная справочная система КонсультантПлюс
4	Постановление Правительства РФ от 20.04.2010 N 250 (ред. от 12.10.2017) "О перечне средств измерений, поверка которых осуществляется только аккредитованными в установленном порядке в области обеспечения единства измерений государственными региональными центрами метрологии"	Информационная справочная система КонсультантПлюс

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
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/conect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
19	http://www.gks.ru/wps/wcm/conect/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 «Измерение технологических параметров на тепловой электростанции»		
Подготовка к лекционным занятиям: чтение конспектов лекций и дополнительной литературы	Самостоятельное изучение теоретического материала, подготовка вопросов по материалам занятий, определенных тематикой раздела.	Основная литература [1, 2].
Подготовка к практическим занятиям	Самостоятельное изучение теоретической части практических работ, определенных тематикой раздела.	Основная литература [3–6].
Оформление отчетов по практическим занятиям	Самостоятельная работа над отчетом, в соответствии с заданием, оформление отчета по работе.	Основная литература [3–6].
Раздел № 2 «Регулирование технологических параметров на тепловой электростанции»		
Подготовка к лекционным занятиям: чтение конспектов лекций и дополнительной литературы	Самостоятельное изучение теоретического материала, подготовка вопросов по материалам занятий, определенных тематикой раздела.	Основная литература [7]. Дополнительная литература [1– 3]
Подготовка к практическим занятиям	Самостоятельное изучение теоретической части практических работ, определенных тематикой раздела.	Основная литература [7]. Дополнительная литература [1– 3]
Оформление отчетов по практическим занятиям	Самостоятельная работа над отчетом, в соответствии с заданием, оформление отчета по работе.	Основная литература [7]. Дополнительная литература [1– 3]

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). Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Проектор с экраном или широкоформатный телевизор
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). Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Проектор с экраном или широкоформатный телевизор
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
«Испытания и наладка турбинного оборудования»

Уровень высшего образования	Магистратура
Направление подготовки	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Тепловые электрические станции
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик РПД	Тепловых электрических станций

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

Целями освоения дисциплины являются:

– получение систематизированных знаний об испытаниях и наладке паровых котлов, паровых и газовых турбин тепловых электрических станций;

– формирование знаний нормативно-технической документации, регламентирующей требования к эксплуатационным показателям котельной и турбинной установок, знаний об особенностях рабочих процессов в элементах котлов и турбоагрегатов, вызывающих те или иные осложнения в эксплуатации;

– получение умений и навыков организации и проведения испытаний, обработки полученных результатов, выполнения наладочных работ.

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-1 - способен к разработке и совершенствованию технологий в области ПД	
ЗНАТЬ	**ЗНАЕТ**
З(ПК-1)-1: технологические процессы, оборудование и системы объектов профессиональной деятельности, методы и средства их разработки, основные направления совершенствования	технологические процессы, оборудование и системы турбинных установок ТЭС, экспериментальные методы их отладки - (РО-4)
УМЕТЬ	**УМЕЕТ**
У(ПК-1)-1: разрабатывать технологии в области профессиональной деятельности и мероприятия по их совершенствованию	разрабатывать программы испытаний турбинного оборудования ТЭС и мероприятия по его совершенствованию - (РО-5)
ВЛАДЕТЬ	**ВЛАДЕЕТ**
В(ПК-1)-1: навыками разработки технологий в области профессиональной деятельности и мероприятий по их совершенствованию	навыками разработки программ испытаний турбинного оборудования ТЭС и обработки и анализа их результатов - (РО-6)
ПК-2 – способен к оценке эффективности технологий в области ПД	
ЗНАТЬ	**ЗНАЕТ**
З(ПК-2)-1: методы оценки эффективности технологий, относящихся к объектам профессиональной деятельности	методы оценки эффективности технологий, относящихся к объектам профессиональной деятельности, связанные с проведением испытаний и мероприятиями по наладке теплоэнергетического оборудования - (РО-1)
УМЕТЬ	**УМЕЕТ**
У(ПК-2)-1: определять эффективность технологий в области профессиональной деятельности и мероприятий по их совершенствованию	определять показатели эффективности технологий в области профессиональной деятельности в ходе испытаний теплоэнергетического оборудования и разрабатывать на этой основе мероприятия по совершенствованию технологий - (РО-2)
ВЛАДЕТЬ	**ВЛАДЕЕТ**
В(ПК-2)-2: навыками расчета показателей эффективности технологий в области профессиональной деятельности и мероприятий по их совершенствованию	навыками расчета показателей эффективности технологий в области профессиональной деятельности и мероприятий по их совершенствованию на основе результатов проведенных испытаний теплоэнергетического оборудования - (РО-3)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Дисциплина «Испытания и наладка энергетического оборудования» относится к обязательным дисциплинам 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 дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 48 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачёт, 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	Общие сведения об испытаниях турбинного оборудования	2	0	-	-	-	4	**6**
2	Тепловые испытания паровых турбин	14	12	14	-	-	46	**86**
3	Особенности тепловых испытаний газотурбинных установок	4	2	-	-	-	10	**16**
Промежуточная аттестация		зачет						
ИТОГО по дисциплине		**20**	**14**	**14**	**-**	**-**	**60**	**108**

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	**Общие сведения об испытаниях турбинного оборудования.** Типы испытаний турбоагрегатов. Нормативные требования к проведению испытаний турбоагрегатов. Показатели экономичности турбоустановок	РО-1, РО-4

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
2	**Тепловые испытания паровых турбин.** Нормативная база тепловых испытаний паровых турбин. Цели и задачи испытаний. Категории испытаний. Техническая и рабочая программы испытаний. Метрологическое обеспечение испытаний. Этапы обработки результатов испытаний: определение теплофизических характеристик и расходов потоков теплоносителей; проверка сходимости и сведение материальных и энергетических балансов; расчет и построение расходных характеристик, характеристик экономичности; интерпретация результатов испытаний; составление отчетной документации	РО-1, РО-4
3	**Особенности тепловых испытаний газотурбинных установок.** Типы и конструктивные схемы энергетических ГТУ; энергетический баланс ГТУ; КПД брутто ГТУ по прямому и обратному балансам; особенности метрологического обеспечения испытаний ГТУ	РО-1, РО-4

3.3. Содержание практического раздела дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
2	Разработка программы проведения вакуумных испытаний паровой турбины	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
2	Разработка программы тепловых (балансовых) испытаний паровой турбины	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
2	Разработка методики построения процесса расширения пара в турбине и определения внутренних относительных КПД проточной части по результатам испытаний	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
2	Составление расходного баланса турбоагрегата заданного типа для обработки результатов испытаний	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
2	Разработка методики обработки результатов испытаний теплофикационной паровой турбины с конденсацией пара при её работе по электрическому графику нагрузок	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
3	Составление энергетического баланса ГТУ, определение КПД брутто ГТУ по прямому и обратному балансам	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
2	Обработка результатов вакуумных испытаний паровой турбины	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
2	Обработка результатов испытаний паровой турбины для построения процесса расширения пара в турбине и определения внутренних относительных КПД проточной части	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
2	Обработка результатов испытаний паровой турбины для составления расходного баланса турбоагрегата в условиях опытов	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
2	Обработка результатов испытаний теплофикационной паровой турбины с конденсацией пара при её работе по тепловому графику нагрузок	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
2	Обработка результатов испытаний теплофикационной паровой турбины с конденсацией пара при её работе по электрическому графику нагрузок	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
2	Обработка результатов испытаний ГТУ для составления энергетического баланса ГТУ, определения КПД брутто ГТУ по прямому и обратному балансам	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6

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

Не предусмотрено.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектом лекций, изучение литературы, подготовка к текущему контролю	РО-1, РО-2, РО-4
2	Работа с конспектом лекций, изучение литературы, подготовка к текущему контролю	РО-1, РО-2, РО-4
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
	Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчётов	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
3	Работа с конспектом лекций, изучение литературы, подготовка к текущему контролю	РО-1, РО-2, РО-4
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
	Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчётов	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

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	Сахаров, Александр Михайлович. Тепловые испытания паровых турбин / А. М. Сахаров.—М.: Энергоатомиздат, 1990.—238 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	32

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Методические указания по проведению экспресс-испытаний паровых турбин ТЭС [Электронный ресурс]: РД 153-34.1-30.311-96: утв. Департаментом науки и техники РАО "ЕЭС России" 30.12.96: [ввод. в действ. с 01.08.2001].—Электрон. данные.—М.: СПО ОРГРЭС, 2001.—Загл. с титул. экрана.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916320336719300009291	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс

6.3. 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*	*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 «Общие сведения об испытаниях турбинного оборудования»		
Работа с конспектом лекций, изучение литературы, подготовка к текущему контролю	Типы испытаний турбоагрегатов. Нормативные требования к проведению испытаний турбоагрегатов. Показатели экономичности турбоустановок	Смотри конспект лекции № 1
Раздел №. 2 «Тепловые испытания паровых турбин»		
Работа с конспектом лекций, изучение литературы, подготовка к текущему контролю	Нормативная база тепловых испытаний паровых турбин. Цели и задачи испытаний. Категории испытаний	Смотри конспект лекции № 2, главу 1, раздел 9.1 [6.1.2], разделы 1, 2 [6.2.3]
	Техническая и рабочая программы испытаний. Метрологическое обеспечение испытаний	Смотри конспект лекции № 3, главы 3, 5, разделы 9.2, 11.3 [6.1.2], разделы 5, 6 [6.2.3]
	Этапы обработки результатов испытаний: определение теплофизических характеристик и расходов потоков теплоносителей; проверка сходимости и сведение материальных и энергетических балансов	Смотри конспект лекций № 4, 5, разделы 6.1–6.6, раздел 9.4 [6.1.2], разделы 7.1–7.5 [6.2.3]
	Этапы обработки результатов испытаний: расчет и построение расходных характеристик, характеристик экономичности	Смотри конспект лекций № 6, 7, разделы 6.7–6.9, разделы 9.4, 11.2, 11.3 [6.1.2], раздел 7.6 [6.2.3]

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	Этапы обработки результатов испытаний: интерпретация результатов испытаний; составление отчетной документации	Смотри конспект лекции № 8, главу 8, раздел 9.4 [6.1.2], раздел 7.6 [6.2.3]
Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам	Отработка методики проведения вакуумных испытаний паровой турбины	Смотри конспект лекций, раздел 5.8 [6.1.2]
	Разработка программы испытаний паровой турбины	Смотри конспект лекций, главы 3, 5, разделы 9.2, 11.3 [6.1.2], разделы 5, 6 [6.2.3]
	Подготовка к текущему контролю (ТК-1)	Смотри конспект лекций, главы 1, 3, 5, разделы 9.1, 9.2, 11.3 [6.1.2], разделы 1, 2, 5, 6 [6.2.3]
	Построение процесса расширения пара в турбине и определение внутренних относительных КПД проточной части по результатам испытаний	Смотри конспект лекций, разделы 6.1–6.3 [6.1.2]
	Подготовка к промежуточному контролю (ПК-1)	Смотри конспект лекций, главы 1, 3, 5, разделы 6.1–6.6, 9.1, 9.2, 9.4, 11.3 [6.1.2], разделы 1, 2, 5, 6, 7.1–7.5 [6.2.3]
	Составление расходного баланса турбоагрегата заданного типа для обработки результатов испытаний	Смотри конспект лекций, раздел 6.2 [6.1.2]
	Подготовка к текущему контролю (ТК-2)	Смотри конспект лекций, разделы 6.1–6.6, раздел 9.4 [6.1.2], разделы 7.1–7.5 [6.2.3]
	Обработка результатов испытаний теплофикационной паровой турбины с конденсацией пара при её работе по электрическому графику нагрузок	Смотри конспект лекций, разделы 6.7, 6.8 [6.1.2]
Раздел №. 3 «Особенности тепловых испытаний газотурбинных установок»		
Работа с конспектом лекций, изучение литературы, подготовка к текущему контролю	Типы и конструктивные схемы энергетических ГТУ; энергетический баланс ГТУ; КПД брутто ГТУ по прямому и обратному балансам	Смотри конспект лекции № 9
	Особенности метрологического обеспечения испытаний ГТУ	Смотри конспект лекции № 10, главу 4 [6.1.2]
Подготовка к практическим занятиям	Составление энергетического баланса ГТУ, определение КПД брутто ГТУ по прямому и обратному балансам	Смотри конспект лекций № 9, 10
	Подготовка к промежуточному контролю (ПК-2)	Смотри конспект лекций № 9, 10, главу 4 [6.1.2]

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.

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)
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 группы)
3	Лаборатория «Компьютерный класс» для проведения занятий семинарского типа (В-416, В-428)	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. Программное обеспечение согласно п. 9.2
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
«ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ВОДЫ НА ТЭС И АЭС»

Уровень высшего образования	Магистратура
Направление подготовки	13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
Направленность (профиль) образовательной программы	Тепловые электрические станции
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

Целью освоения дисциплины является получение знаний о физико-химических процессах в цикле электростанции и свойствах станционных вод, формирование умений выбора и описания систем обеспечения водно-химического режима конкретного энергетического объекта, приобретение практических навыков выполнения анализа качества теплоносителя. Указанные цели необходимы для успешного освоения компетенций обучающегося, а также обеспечение синтеза знаний по профильным теплоэнергетическим дисциплинам.

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-1 - способен к разработке и совершенствованию технологий в области ПД	
ЗНАТЬ	**ЗНАЕТ**
технологические процессы, оборудование и системы объектов профессиональной деятельности, методы и средства их разработки, основные направления совершенствования З(ПК-1)-1	–технологические процессы, оборудование и системы объектов профессиональной деятельности, методы и средства их разработки, основные направления совершенствования - РО-1
УМЕТЬ	**УМЕЕТ**
разрабатывать технологии в области профессиональной деятельности и мероприятия по их совершенствованию У(ПК-1)-1	–разрабатывать технологии в области профессиональной деятельности и мероприятия по их совершенствованию - РО-2
ВЛАДЕТЬ	**ВЛАДЕЕТ**
навыками разработки технологий в области профессиональной деятельности и мероприятий по их совершенствованию – В(ПК-1)-1	–навыками разработки технологий в области профессиональной деятельности и мероприятий по их совершенствованию - РО-3
ПК-2 – способен к оценке эффективности технологий в области ПД	
ЗНАТЬ	**ЗНАЕТ**
методы оценки эффективности технологий, относящихся к объектам профессиональной деятельности З(ПК-2)-1	–методы оценки эффективности технологий, относящихся к объектам профессиональной деятельности – РО-4
УМЕТЬ	**УМЕЕТ**
определять эффективность технологий в области профессиональной деятельности и мероприятий по их совершенствованию У(ПК-2)-1	–определять эффективность технологий в области профессиональной деятельности и мероприятий по их совершенствованию - РО-5
ВЛАДЕТЬ	**ВЛАДЕЕТ**
навыками расчета показателей эффективности технологий в области профессиональной деятельности и мероприятий по их совершенствованию - В(ПК-2)-1	–навыками расчета показателей эффективности технологий в области профессиональной деятельности и мероприятий по их совершенствованию - РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору 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 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 48 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 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	Перспективные технологии водоподготовки и водного режима	12	7	7	-	-	35	**61**
2	Перспективные технологии обработки воды вспомогательных систем ТЭС и АЭС	8	7	7	-	-	25	**47**
	Промежуточная аттестация	Зачет						-
ИТОГО по дисциплине		**20**	**14**	**14**	**-**	**-**	**60**	**108**

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Предмет и содержание дисциплины, связь его со специальными дисциплинами. Перспективные технологии водоподготовки с использованием комплексных систем на основе мембранных методов очистки. Технологические системы и режимы повышающие эффективность и безопасность эксплуатации. Перспективные технологии водного режима энергоблоков на основе аминосодержащих реагентов.	РО-1, РО-4
2	Перспективные водно-химические режимы вспомогательных систем: систем оборотного охлаждения статора электрогенератора и конденсаторов паровых турбин, а так же систем охлаждения вспомогательного оборудования (маслоохладители, воздухоохладители). Системы автоматического химического контроля и приборы автоматического химического контроля нового поколения.	РО-1, РО-4

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Расчет технологических характеристик процессов и оборудования	РО-2, РО-5
	Расчет технологических характеристик процессов и оборудования	
	Расчет технологических характеристик процессов и оборудования	
	Проведение ПК-1 (по разделу 1).	
2	Расчетные алгоритмы водного режима на основе измерений удельной электропроводности и pH	РО-2, РО-5
	Расчетные алгоритмы водного режима на основе измерений удельной электропроводности и pH	
	Расчетные алгоритмы водного режима на основе измерений удельной электропроводности и pH	
	Итоговое занятие. Проверка знаний с использованием АОС Проведение ПК-2 (по разделу 2).	

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
1	Анализ качества технологических вод на основе измерений электропроводности и pH	РО-3, РО-6
		РО-3, РО-6
		РО-3, РО-6
2	Определение концентраций аминосодержащих реагентов на основе измерений электропроводности и pH	РО-3, РО-6
		РО-3, РО-6
		РО-3, РО-6
1,2	Итоговое занятие. Отчет лабораторных работ.	РО-3, РО-6

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

Не предусмотрено.

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2, РО-4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-4, РО-5
	Подготовка к практическим занятиям	РО-3, РО-5, РО-6
	Подготовка к лабораторным занятиям	РО-3, РО-5, РО-6
2	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2, РО-4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-4, РО-5
	Подготовка к практическим занятиям	РО-3, РО-5, РО-6
	Подготовка к лабораторным занятиям	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 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	Ларин, Борис Михайлович. Научные исследования в технологии воды ТЭС и АЭС: учебное пособие по лекционному курсу и практическим занятиям / Б. М. Ларин, А. Б. Ларин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина».—Иваново, 2018.—76 с.—Режим доступа: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2019031814564505500002735422	ЭБС «Book on Line»	Электронный ресурс
2	Ларин, Борис Михайлович. Обессоливание воды методами обратного осмоса и ионного: методические указания к лабораторным работам с использованием стенда "Установка обратного осмоса и химического обессоливания" / Б. М. Ларин, А. Б. Ларин, Н. В. Власов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина",—Иваново, 2016.—36 с.—Режим доступа: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016060214181533800000745900.	ЭБС «Book on Line»	Электронный ресурс

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Ларин, Борис Михайлович. 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	78
2	Ларин, Борис Михайлович. Измерения электропроводности и pH в системах мониторинга водного режима ТЭС [Электронный ресурс] / Б. М. Ларин, А. Б. Ларин, А. В. Колегов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2014.—332 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014111316095013900000746285	ЭБС «Book on Line»»	Электронный ресурс
3	Ларин, Борис Михайлович. Проблемы энерго-и ресурсосбережения в теплоэнергетике [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б. М. Ларин, Е. А. Карпычев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2018.—(Серия "Химия и химические технологии в энергетике").—Загл. с тит. экрана.—Элекрон. версия печат. публикации.— https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2018051511583538800002737508	ЭБС «Book on Line»	Электронный ресурс

6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс
1	Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации	ИСС «КонсультантПлюс»
2	СТО 70238424.27.100.027-2009. Стандарт организации НП «ИНВЭЛ». Водоподготовиьельные установки и водно-химический режим ТЭС. Организация эксплуатации и технического обслуживания. “Нормы и требования” (утв. и введен в действие Приказом НП «ИНВЭЛ» от 20.05.2009 № 25)	ИСС « КонсультантПлюс»

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»	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 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

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
20	\\10.2.128.165\Consultant\ConsultantPlus\cons.exe	Информационная справочная система Консультант Плюс	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. Перспективные технологии водоподготовки и водного режима		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы связанные с перспективными технологиями ведения и контроля водного режима энергоблоков	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы связанные с перспективными технологиями ведения и контроля водного режима энергоблоков	Чтение основной литературы [1]. Чтение дополнительной литературы [1], [2], [3]. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы связанные с перспективными технологиями ведения и контроля водного режима энергоблоков	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к лабораторным занятиям	Показатели качества природных и технологических вод	Самостоятельная подготовка к лабораторным занятиям [2]
Раздел № 2. Перспективные технологии обработки воды вспомогательных систем ТЭС и АЭС		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы связанные с перспективными технологиями водно-химического режима вспомогательных систем	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы связанные с перспективными технологиями водно-химического режима вспомогательных систем	Чтение основной литературы [1]. Чтение дополнительной литературы [1], [2]. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы связанные с перспективными технологиями водно-химического режима вспомогательных систем	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Подготовка к лабораторным занятиям	Виды и свойства аминосодержащих реагентов	Самостоятельная подготовка к лабораторным занятиям [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;
− 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 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. 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	Лаборатория для проведения занятий семинарского типа (В-409)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/ потока). Основное оборудование: Колориметр N8601462(переносное оборудование) - 1 Колориметр КФК-2МП N8900182(переносное оборудование) - 1 Милливольтметр портатив. -pH-метр МАРК-901 - 1 Шкаф вытяжной ШВР-1.2.1 - 1 Весы аналитические WA-31 - 1 Весы аналитические WA-31(переносное оборудование) - 5 Аналитические весы ВА-31, Польша (1 шт.); шпатель металлический (1 шт.); свинцовый электрод (1 шт.); набор проводников (1 комплект – 2 шт.); стабилизатор TESLABS 525 Чехословакия (1 шт.); штатив под стабилизатор TESLA (1 шт.); фильтровальная бумага «синяя лента» (10 шт.); стакан мерный – 250 мл (1 шт.); крышка под электроды из оргстекла (1 шт.); стакан дренажный (1 шт.); микробюретка или бюретка со штативом (4 шт.); колба для титрования объемом 250 мл (8 шт.); воронка стеклянная (5 шт.); мерный цилиндр объемом 100 мл; шкаф вытяжной (1 шт.); pH-метр-милливольтметр МАРК 901 (1 шт.); промывалка лабораторная (4 шт.); стакан дренажный (4 шт.); плитка электрическая ГОСТ 14919-83 (1 шт.); пестик и ступка керамические (1 шт); шпатель гкерамический (1 шт.); колба мерная вместимо-стью 250 мл (1 шт.); пробка резиновая (1 шт.); шкаф вытяжной (1 шт.); воронка стеклянная (5 шт.); фильтр «белая лента» (3 шт.); промывалка лабораторная (4 шт.); термометр спиртовой погружной ТТЖ-М (1 шт.); колба для титрования объемом 250 мл (8 шт.);бюретка со штативом (4 шт.); стакан дренажный (4 шт.); мерный цилиндр объемом 100 мл. - 1
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

«ИНКЛЮЗИВНЫЕ ПРАКТИКИ В ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ»

Уровень высшего образования	Магистратура
Направление подготовки	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Тепловые электрические станции
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 приобретение знаний, умений и навыков в области инклюзивных практик в высшем образовании.

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

Компоненты компетенции	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
УК-3 – Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами – З(УК-3)-1	Правовые, психологические и педагогические основы для реализации инклюзивного образовательного процесса в условиях группового взаимодействия – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
разрабатывать командную стратегию; организовывать работу коллективов; управлять коллективом; разрабатывать мероприятия по личностному, образовательному и профессиональному росту – У(УК-3)-1	Анализировать причины затруднений студентов с различными нозологиями и проектировать эффективное педагогическое взаимодействие и коммуникативный процесс личностями с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), критически оценивать результаты принятых решений – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
методами организации и управления коллективом, планированием его действий – В(УК-3)-1	методами анализа личностных особенностей студентов с ограниченными возможностями здоровья, методами планирования и организации педагогического процесса в группах, включающих лиц с инвалидностью и ОВЗ – РО-3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к факультативным дисциплинам 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 зачетную единицу, 36 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 18 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 (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	Нормативно-правовые основы организации инклюзивного образовательного процесса в вузе	2	2	-	-	-	4	**8**
2	Психологические особенности лиц с инвалидностью и ОВЗ	2	2	-	-	-	4	**8**
3	Методологические аспекты и методические основы обучения лиц с ОВЗ	2	4	-	-	-	6	**12**
4	Профессиональные и личностные качества преподавателей, ведущих занятия с группами, включающими лиц с инвалидностью	2	2	-	-	-	4	**8**
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	**Нормативно-правовые основы организации инклюзивного образовательного процесса в вузе.** Понятие об инвалидности. Модели инвалидности. Понятие инклюзии. Международные и Российские законодательные акты и законы, регулирующие образовательную деятельность вузов, обучающих инвалидов и лиц с ОВЗ. ФГОС и вузовские положения об обучении инвалидов.	*РО-1*
2	**Психологические особенности лиц с инвалидностью и ОВЗ.** Классификации лиц с ОВЗ и инвалидностью. Психологические особенности лиц с различными нозологиями.	*РО-1*
3	**Методологические аспекты и методические основы обучения лиц с ОВЗ.** Принципы, методы и методики обучения лиц с инвалидностью и ОВЗ в вузе. Зарубежный и отечественный опыт инклюзивного образования. Ассистивные технологии**.** Адаптированные образовательные программы.	*РО-1*
4	**Профессиональные и личностные качества преподавателей, ведущих занятия с группами, включающими лиц с инвалидностью.** Уровни готовности педагога к работе с группами, включающими лиц с ОВЗ. Креатив в работе педагога. Диагностика профессиональных и личностных особенностей педагога инклюзивного образования. Эмпатия и отношение педагога как основа успешного взаимодействия с обучающимися.	*РО-1*

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Нормативно-правовые основы организации инклюзивного образовательного процесса в вузе	*РО-1*
2	Психологические особенности лиц с инвалидностью и ОВЗ	*РО-2*
3	Методологические аспекты и методические основы обучения лиц с ОВЗ.	*РО-3*
3	Адаптированные образовательные программы.	*РО-3*
4	Профессиональные и личностные качества преподавателей, ведущих занятия с группами, включающими лиц с инвалидностью	*РО-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	Нормативно-правовые основы организации инклюзивного образовательного процесса в вузе	*РО-1;*
2	Психологические особенности лиц с инвалидностью и ОВЗ	*РО-1; РО-2*
3	Методологические аспекты и методические основы обучения лиц с ОВЗ	*РО-1; РО-3*
4	Профессиональные и личностные качества преподавателей, ведущих занятия с группами, включающими лиц с инвалидностью	*РО-1; 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.

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	Горюнова, Л.В. Организация практической подготовки обучающихся по магистерской программе «Педагогика инклюзивного образования» / Л.В. Горюнова // Концепт. — 2015. — № 8. — С. 1-9. — ISSN 2304-120X. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/journal/issue/297264 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС издательства «Лань»	Электронный ресурс
2	Демченко, И.И. Инклюзивное образование – путь к гуманизму, духовности и социальной справедливости / И.И. Демченко // Концепт. — 2015. — № 9. — С. 1-7. — ISSN 2304-120X. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/journal/issue/297266 (дата обращения: 19.09.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС издательства «Лань»	Электронный ресурс

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Романова, Наталья Рудольфовна. Основы педагогики высшей школы [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Н. Р. Романова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2016.—148 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016051913280196400000742427	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс

6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН «ОБ ОБРАЗОВАНИИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ» ОТ 29.12.2012 N 273-ФЗ (ПОСЛЕДНЯЯ РЕДАКЦИЯ)	ИСС «КонсультантПлюс»

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

Распределение учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины, а также рекомендации приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Объем, часы Рекомендации
Раздел 1. Нормативно-правовые основы организации инклюзивного образовательного процесса в вузе		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с понятием инклюзии и с законодательными актами, регулирующими образовательную деятельность вузов, обучающих инвалидов и лиц с ОВЗ.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с понятием инклюзии и с законодательными актами, регулирующими образовательную деятельность вузов, обучающих инвалидов и лиц с ОВЗ.	Чтение основной литературы [6.1] дополнительной литературы [6.2]. Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с понятием инклюзии и с законодательными актами, регулирующими образовательную деятельность вузов, обучающих инвалидов и лиц с ОВЗ.	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач-казусов Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 2. Психологические особенности лиц с инвалидностью и ОВЗ		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с классификациями лиц с ОВЗ и инвалидностью. Психологические особенности лиц с различными нозологиями.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с классификациями лиц с ОВЗ и инвалидностью. Психологические особенности лиц с различными нозологиями.	Чтение основной литературы [6.1] и дополнительной литературы п. [6.2], самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с классификациями лиц с ОВЗ и инвалидностью. Психологические особенности лиц с различными нозологиями.	Самостоятельное выполнение заданий
Раздел 3. Методологические аспекты и методические основы обучения лиц с инвалидностью и ОВЗ		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с методологией обучения лиц с инвалидностью и ОВЗ в вузе, а также с опытом организации инклюзивного образования, ассистивными технологиями**.**	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с методологией обучения лиц с инвалидностью и ОВЗ в вузе, а также с опытом организации инклюзивного образования, ассистивными технологиями**.**	Чтение дополнительной литературы [6.2], самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Объем, часы Рекомендации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с методологией обучения лиц с инвалидностью и ОВЗ в вузе, а также с опытом организации инклюзивного образования, ассистивными технологиями**.**	Самостоятельное выполнение заданий
Раздел 4. Профессиональные и личностные качества преподавателей, ведущих занятия с группами, включающими лиц с инвалидностью и ОВЗ		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с готовностью педагога к работе с группами, включающими лиц с ОВЗ.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с готовностью педагога к работе с группами, включающими лиц с ОВЗ.	Чтение дополнительной литературы [6.2], самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с готовностью педагога к работе с группами, включающими лиц с ОВЗ.	Самостоятельное выполнение заданий

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 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

«КОРРУПЦИОННЫЕ РИСКИ И ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ КОРРУПЦИИ»

Уровень высшего образования	Магистратура
Направление подготовки	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Тепловые электрические станции
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

Целью освоения дисциплины «Коррупционные риски и противодействие коррупции» является получение теоретических знаний и практических умений, необходимых для эффективного решения вопросов, связанных с содержанием коррупции как социально-правового явления; правовые средства предупреждения коррупции; основные направления профилактики коррупционного поведения не только в России, но и за рубежом.

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-3: Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами – З(УК-3)-1	методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами, в том числе и сточки зрения антикоррупционной направленности – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
разрабатывать командную стратегию; организовывать работу коллективов; управлять коллективом; разрабатывать мероприятия по личностному, образовательному и профессиональному росту – У(УК-3)-1	разрабатывает командную стратегию; организует работу коллективов; в том числе и сточки зрения антикоррупционной направленности, управляет коллективом; разрабатывает мероприятия по личностному, образовательному и профессиональному росту – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
методами организации и управления коллективом, планированием его действий – В(УК-3)-1	методами организации и управления коллективом, планированием его действий, в том числе и сточки зрения антикоррупционной направленности – 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., 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 (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.	Коррупция в современном мире :генезис и тенденции развития	2	2				5	**9**
2.	Законодательное определение коррупции и правонарушения коррупционной направленности	2	4				4	**10**
3.	Субъекты реализации функций по профилактике коррупционных правонарушений	2	2				4	**8**
4.	Мировые практики борьбы с коррупцией	2	2				5	**9**
	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	**Коррупция в современном мире :генезис и тенденции развития** Зарождение коррупции в системе государственного управления. Экономические, социально-политические, духовно-нравственные основы коррупции. Понятие коррупции как социально-политического явления. Множественность определений коррупции	РО-1
2	**Законодательное определение коррупции и правонарушения коррупционной направленности** Основные виды и формы коррупционных правонарушений. Дисциплинарная, уголовная и гражданско-правовая ответственность за коррупционные правонарушения. Гражданско-правовые коррупционные деликты. Понятие и признаки взятки и подарка по ГК РФ. Составы коррупционных преступлений: мошенничество (ст. 159 УК РФ); злоупотребление должностными полномочиями (ст. 285 УК РФ); нецелевое расходование бюджетных средств (ст. 285.1 УК РФ); превышение должностных полномочий (ст. 286 УК РФ); присвоение полномочий должностного лица (ст. 288 УК РФ); получение взятки (ст.290 УК РФ); дача взятки (ст. 291 УК РФ); служебный подлог (ст. 292 УК РФ). Ответственность за их совершения	РО-1
3	**Субъекты реализации функций по профилактике коррупционных правонарушений** Органы федеральной государственной власти, субъектов РФ, органов местного самоуправления и их должностные лица, противодействующие коррупции: полномочия и особенности профессиональной деятельности. Общественные организации, противодействующие коррупции: правовое регулирование, полномочия, характеристика деятельности	РО-1
4	**Мировые практики борьбы с коррупцией** Формы и методы борьбы, опыт отдельных стран. Развитие международного антикоррупционного законодательства (Конвенция ООН против коррупции. Конвенция Совета Европы по уголовной ответственности за коррупцию и др.) Формы и методы борьбы, опыт отдельных стран. Развитие международного антикоррупционного законодательства (Конвенция ООН против коррупции. Конвенция Совета Европы по уголовной ответственности за коррупцию и др.)	РО-1

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Понятие и сущность коррупции в РФ	РО-2 РО-3
2	Виды и основания привлечения к ответственности за коррупционные правонарушения по законодательству Российской Федерации	РО-2 РО-3
		РО-2 РО-3
3	Субъекты реализации функций по профилактике коррупционных правонарушений	РО-2 РО-3
4	Международный опыт противодействия коррупции	РО-2 РО-3

3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

3.3.3. 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 РО-2 РО-3
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1 РО-2 РО-3
	Подготовка к практическим занятиям	РО-1 РО-2 РО-3
2	Работа с конспектами лекций	РО-1 РО-2 РО-3 2
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1 РО-2
	Подготовка к практическим занятиям	РО-1 РО-2 РО-3
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 практическим занятиям	РО-1, РО-2
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 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, 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.	Мягков, Александр Юрьевич. Бытовая коррупция в современной России: опыт региональных исследований / А. Ю. Мягков, И. С. Куприянов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2013.—252 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	84
2.	Платов, Е.В. причины коррупции в России / Е.В. Платов // Наука. Общество. Государство. — 2018. — № 4. — С. 70-75. — ISSN 2307-9525. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/journal/issue/310274. — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Петрянин, А.В. Международно-правовые основы противодействия преступлениям коррупционной направленности / А.В. Петрянин // Юридическая наука и практика: Вестник Нижегородской академии МВД России. — 2017. — № 1. — С. 66-68. — ISSN 2078-5356. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/journal/issue/300235. — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1.	Федеральный закон «О противодействии коррупции» от 25.12.2008 N 273-ФЗ, в действующей редакции	ИСС «КонсультантПлюс»
2.	Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 N 63-ФЗ, в действующей редакции	ИСС «КонсультантПлюс»
3.	Указ Президента РФ от 19.05.2008 N 815 «О мерах по противодействию коррупции», в действующей редакции	ИСС «КонсультантПлюс»
4.	Указ Президента РФ от 29.06.2018 N 378 «О Национальном плане противодействия коррупции на 2018 - 2020 годы»	ИСС «КонсультантПлюс

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

Распределение учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины, а также рекомендации приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Объем, часы Рекомендации
Раздел 1. Коррупция в современном мире: генезис и тенденции развития		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с понятием и особенностями развития коррупции в современном мире.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с понятием и особенностями развития коррупции в современном мире..	Чтение основной литературы п. 6.1] дополнительной литературы п. 6.2. Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с понятием и особенностями развития коррупции в современном мире..	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач-казусов Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 2. Законодательное определение коррупции и правонарушения коррупционной направленности		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с правонарушениями коррупционной направленности	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с правонарушениями коррупционной направленности	Чтение основной литературы п.6.1 и дополнительной литературы п. 6.2, самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с правонарушениями коррупционной направленности	Самостоятельное выполнение заданий
Раздел 3. Субъекты реализации функций по профилактике коррупционных правонарушений		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с профилактикой коррупционных правонарушений	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с профилактикой коррупционных правонарушений	Чтение дополнительной литературы п.6.2, самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с профилактикой коррупционных правонарушений	Самостоятельное выполнение заданий
Раздел 4. **Мировые практики борьбы с коррупцией**		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с мировыми практиками борьбы с коррупцией	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с мировыми практиками борьбы с коррупцией	Чтение дополнительной литературы п.6.2, самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с мировыми практиками борьбы с коррупцией	Самостоятельное выполнение заданий

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 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