

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

13.04.03 - Энергетическое машиностроение

Направленность (профиль)/
специализация
образовательной программы

Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели

Форма обучения

Заочная

Выпускающая кафедра

Паровых и газовых турбин

Год начала подготовки

2026



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

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

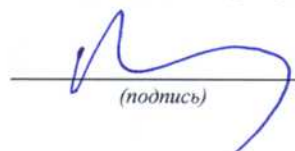
Иваново, 2026

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 паровых и газовых турбин

(протокол № 6 от 27 февраля 2026 г.)

Заведующий кафедрой

 (подпись) А.Л. Виноградов

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	13.04.03 Энергетическое машиностроение
Направленность (профиль) образовательной программы	Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели
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
Способность применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия (УК-4)	
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 – 3(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 – 3(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 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 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 зачетные единицы, 216 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 96 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен).

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
Часть 1 - семестр 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
6.	Профессионально-деловое общение: правила написания деловой корреспонденции на иностранном языке. Независимый причастный оборот	-	10	-	-	-	10	20

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
Промежуточная аттестация по части I		Зачет						
ИТОГО по части I		-	54	-	-	-	54	108
Часть 2 - семестр 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	72
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

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия	Объем, часы	Планируемые результаты обучения
1-4.	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.	8	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
5-8.	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).	8	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия	Объем, часы	Планируемые результаты обучения
9-13.	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).	10	PO-1, PO-2, PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
14-17.	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).	8	PO-1, PO-2, PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
18-22.	5.	Образовательная и научно- исследовательская деятельность (введение специальной лексики, аргументация, обсуждение). Причастие, его формы и функции, трудности перевода	10	PO-1, PO-2, PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
23-27.	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	10	PO-1, PO-2, PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
28-30.	7.	Магистерская диссертация. Научно-исследовательская работа: цели, задачи, перспективы (введение специальной лексики, определение целей, задач и перспектив на английском языке; обсуждение).	6	PO-1, PO-2, PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
31-34.	8.	Проведение научного исследования: актуальность, методы, результаты, выводы, обсуждение. Инфинитив (формы инфинитива, функции в предложении, особенности перевода).	8	PO-1, PO-2, PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
35-38.	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).	8	PO-1, PO-2, PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
39-41.	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).	6	PO-1, PO-2, PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
42-44.	11.	Презентация собственной научно-исследовательской работы по магистерской программе. Герундиальный оборот (отличительные особенности герундиального оборота, трудности перевода герундиальных оборотов на русский язык).	6	PO-1, PO-3, PO-4
45-48.	12.	Профессионально-деловое общение: устройство на работу, написание заявления о приеме на работу, составление резюме и сопроводительного письма на немецком языке. Обобщение пройденного лексико-грамматического материала. Практика технического перевода.	8	PO-1, PO-2, PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
ИТОГО по дисциплине			96	

3.3.2. Лабораторные работы

Не предусмотрены.

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

Не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Объем, часы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	8	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
2.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	8	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
3.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	10	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
4.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	8	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
5.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	10	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
6.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	10	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
7.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	5	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
8.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	6	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
9.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	6	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
10.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	4	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
11.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	4	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
12.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	5	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
ИТОГО по дисциплине		84	

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

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

5.1. Текущий контроль успеваемости

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

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

5.2. Промежуточная аттестация

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

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

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

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

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Шарунова С.В. Лексико-грамматический практикум по	ЭБС	Электрон-

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	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 .	«Библиотех»	ный ресурс
2.	Шарунова С.В. 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 «Библиотех»	Электрон- ный ресурс

6.2. Дополнительная литература

№ п/ п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Григорян А.Ю. 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 «Библиотех»	Электрон ный ресурс
2.	Григорян А.Ю. 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 «Библиотех»	Электрон ный ресурс

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

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1.	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2.	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3.	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4.	https://ivseu.bibliotech.ru	БиблиоТех: электронно-библиотечная система ИГЭУ	По логину и паролю
5.	https://ivseu-vkr.bibliotech.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6.	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7.	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	По логину и паролю
8.	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
9.	http://нзб.рф	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
10.	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
11.	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
12.	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
13.	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
14.	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	Свободный
15.	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
16.	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный
17.	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный
18.	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
19.	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
20.	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. 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
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.		

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
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 приеме 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 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	<u>магистратура</u>
Направление подготовки	<u>13.04.03 Энергетическое машиностроение</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>информационных технологий</u>

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 о методах и средствах 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 оценки 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 сверстки 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.

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 14 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

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

№ раздела	Наименование раздела 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	Теоретические основы разработки управленческого решения. Классификация методов принятия решений	6					20	
2	Математические методы принятия решений в хозяйственной деятельности предприятий	24	14				44	
Промежуточная аттестация		экзамен						
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.	PO1, PO3
1	Общая классификация методов принятия решений. Классификация методов принятия решений по различным этапам принятия управленческих решений. Характеристика методов принятия решений по способу анализа информации.	PO7, PO8
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.	PO7, PO8, PO9
2	Контроль качества продукции. Построение и анализ карт Шухарта. Принятие решений о браке. Операционные характеристики. Принятие решений о пригодности процесса.	PO2, PO9
2	Анализ надежности. Распределение Вейбула. Цензурированные наблюдения. Анализ выживаемости. Множительные оценки Каплана-Мейера.	PO4
2	Анализ риска принятия решений.	PO9

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

Номер раздела (подраздела)	Наименование семинара	Результат обучения
2	Постановка задачи Промышленный эксперимент. Планирование полного факторного эксперимента. Построения множественной регрессионной модели. Принятие решений об оптимизации состава смеси.	PO1, PO2, PO5, PO7, PO8, PO10
2	Постановка задачи Контроль качества. Принятие решения о браке продукции. Принятие решения о пригодности производственного процесса.	PO2, PO5, PO6, PO9, PO12
2	Постановка задачи Анализ надежности. Принятие решения о надежности двух изделий/ (методов обработки). Принятие решения о сроках гарантийного обслуживания/ планового ремонта.	PO4, PO5, PO6, PO11, PO12, PO14
2	Постановка задачи Анализ риска принятия решений. Принятие решений о информационной безопасности на основе анализа рисков угроз.	PO3, PO6, PO11-PO13

3.3.2. Лабораторные работы

Не предусмотрены.

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

Не предусмотрены.

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	PO1, PO3
2	2	Подготовка к лекционным занятиям: чтение конспектов лекций и дополнительной литературы	PO2, PO3, PO4, PO8 - PO11
	3	Подготовка к практическим работам.	PO2-PO7, PO10-PO14
	4	Выполнение индивидуальных творческих заданий.	PO2-PO8, PO10-PO14

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	ЭБС «Библио-Тех»	–
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»	–

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 «БиблиоТех»	–
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»	–

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.	

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
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	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	Свободный
8	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
10	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
11	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
12	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
13	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
14	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	Свободный
15	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
16	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный

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

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Часть 1 – семестр 2		
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	Дополнит-я литература [1] Дополнит-я литература [2] Дополнит-я литература [2] Дополнит-я 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, 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	13.04.03 Энергетическое машиностроение
Направленность (профиль) образовательной программы	Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели
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 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.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2)	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
принципы и методы управления проектами на всех этапах жизненного цикла - <i>З(УК-2)-1</i>	Называет 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 – <i>У(УК-2)-1</i>	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 – <i>В(УК-2)-1</i>	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 обязательным дисциплинам базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ОПОП ВО.

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

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 39 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1.	Основные понятия теории управления проектами.	1	2		-	-	4	7
2.	Разработка концепции проекта и его инициация	1	2		2	0,25	4	9,25
3.	Календарно-ресурсное планирование проекта	2	4		4	0,25	6	16,25
4.	Реализация проекта и контроль	2	2		2	-	6	12
5.	Завершение проекта	2	2		2	0,25	6	12,25
6.	Специфика управления проектами в теплоэнергетике	2	2		4	0,25	7	15,25
Промежуточная аттестация по дисциплине		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.	PO-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.	PO-1
3	Календарно-ресурсное планирование проекта. Линейные графики реализации проекта. Сетевые методы планирования и управления проектами. Создание ресурсной модели проекта.	PO-1
4	Реализация проекта и контроль. Организационная структура проекта. Модели оценки степени достижения цели этапов реализации проекта.	PO-1
5	Завершение проекта. Сценарии процессов завершения проекта. Процедуры и операции завершения проекта. Требования к проведению эксплуатационных испытаний. Требования по оформлению отчета по реализации проекта.	PO-1
6	Специфика управления проектами в теплоэнергетике. Особенности, содержание и сущность энергоинжиниринговых услуг. Современное состояние российского рынка энергоинжиниринговых услуг. Системы управления энергоинжиниринговыми компаниями. Особенности ЕРС и ЕРСМ контрактов в теплоэнергетике.	PO-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
4	Практики решения задач и проблемных ситуаций по сетевым методам планирования и управления проектами.	РО-2, РО-3
5	Практики решения задач и проблемных ситуаций по определению степени достижения целей этапов реализации проекта.	РО-2, РО-3
6	Практики решения задач и проблемных ситуаций по оценке и анализу эффективности инвестиционных решений в теплоэнергетике..	РО-2, РО-3

3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

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

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	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

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

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

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

ной 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	Колибаба В. И. Организация предпринимательской деятельности: учебное пособие / В. И. Колибаба, А. С. Тарасова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2014.—160 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	51
2	Колибаба В. И. Бизнес-планирование. / Колибаба В. И., Астраханцева И. А.; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина" - Иваново, 2009. - 128 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	82

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Кукукина, И.Г. Экономическая оценка инвестиций: учебное пособие для студентов вузов / И. Г. Кукукина, Т. Б. Малкова; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина". - Иваново, 2009. - 268 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	85
2	Раева, Т. Д. 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://elib.ispu.ru/Reader/Book/2016121309535447700000743625	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
	Кузьмина, Л. П. Управление командой проекта [Электронный ресурс]: учебное пособие / Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Казанский государственный энергетический университет. Электрон. данные.—Казань: Б.и., 2018. — Загл. с тит. экрана https://elib.ispu.ru/reader/book/2019111815471397700002739906	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений: федеральный закон от 25.02.1999 № 39-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
2	Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов / Утверждено Министерством экономики РФ, Министерством финансов РФ, Государственным комитетом РФ по строительной, архитектурной и жилищной политике 21.06.1999 № ВК 477 (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»

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

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный доступ
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный доступ
4	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ / КГЭУ	По логину и паролю
5	https://elib.ispu.ru/catalogpdf/vkr-ispu	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный доступ
8	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
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. Основные понятия теории управления проектами.		
Работа с учебно-методической литературой,	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
электронными ресурсами		Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Работа с нормативными и правовыми документами, указанными в подразделе 6.3 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 2. Разработка концепции проекта и его инициация.		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Работа с нормативными и правовыми документами, указанными в подразделе 6.3 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 3. Календарно-ресурсное планирование проекта.		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Работа с нормативными и правовыми документами, указанными в подразделе 6.3 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 4. Реализация проекта и контроль.		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Работа с нормативными и правовыми документами, указанными в подразделе 6.3 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 5. Завершение проекта..		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Работа с нормативными и правовыми документами, указанными в подразделе 6.3 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 6. Специфика управления проектами в теплоэнергетике.		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Работа с нормативными и правовыми документами, указанными в подразделе 6.3 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

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

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- 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 с лицензионным договором (соглашением)
3	Яндекс.Браузер	Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства

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

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ИНЖЕНЕРНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ»**

Уровень высшего образования	<u>магистратура</u>
Направление подготовки / специальность	<u>13.04.03 Энергетическое машиностроение</u>
Направленность (профиль)/ специализация образовательной программы	<u>Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Прикладная математика</u>

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

Целями освоения дисциплины являются достижение следующих **результатов обучения (РО)**.

Знания:

на уровне представлений: математические модели как средство описания функционирования физических и инженерных систем, классификация математических моделей, роль эксперимента в их построении, роль эксперимента в научном познании;

на уровне воспроизведения: основные типы математических моделей, экспериментальные методы их эмпирического обеспечения, логика построения экспериментальных исследований для этих целей и обработки экспериментальных результатов;

на уровне понимания: соотнесение типа модели с целью конкретного инженерного исследования, выбор метода теоретического исследования, построение плана экспериментальных исследований, проблемы, возникающие при математической обработке первичных экспериментальных данных, способы их обработки.

Умения:

теоретические: знать и уметь использовать аналитические методы, аналитические с использованием эксперимента, вероятностно-статистические, методы системного анализа, использовать методы теории вероятностей и математической статистики в инженерном исследовании, уметь планировать эксперимент и выполнять регрессионный анализ результатов; практические: уметь составлять и решать аналитически и численно и анализировать решения уравнений динамики локализованных и распределенных систем и случайных процессов, пользоваться методами планирования эксперимента, теории и практики оценки погрешностей и регрессионного анализа экспериментальных результатов;

навыки: уверенно ставить и решать задачи расчетно-экспериментального моделирования технических систем, используя современные методы теоретического и экспериментального исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине (модулю) – 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	Знает основные научно-методологические подходы к планированию исследования и описанию структурного устройства решаемых проблем, методы и процедуры решения в области профессиональной деятельности. 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	Умеет формулировать цель и задачи инженерного исследования на стратегическом и операционном уровнях управления. Умеет обосновать выбор подхода к решению задач с учетом заданного уровня управления, принципиальной невозможности отыскания глобально оптимального ее решения и ограниченности существующих ресурсов. РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками постановки цели и задач исследования, определения приоритетов в решении поставленных задач В((ОПК-1)-1	Владеет методами системного анализа и исследование операций, техникой математического моделирования инженерных систем, обобщением и представлением результатов, постановкой задач идентификации параметров моделей. РО-3

ОПК-2 способен применять современные методы исследования, оценивать и определять результаты выполненной работы	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
<i>характерные для области профессиональной деятельности методы теоретического и экспериментального исследования З(ОПК-2)-1)</i>	<i>Знает основные научно-методологические концепции исследования инженерных систем, логику их классификации, задачи и этапы построения математических моделей этих систем. Знает основные принципы построения феноменологических, статистических, математических моделей. Знает виды задач экспериментального исследования. Основы планирования эксперимента и математического анализа результатов экспериментальных исследований.</i> <i>PO-4</i>
УМЕТЬ	УМЕЕТ
<i>выбирать методы теоретического и экспериментального исследования с учетом специфики конкретных задач в области профессиональной деятельности У(ОПК-2)-1)</i>	<i>Умеет 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 и представить их результаты. Умеет 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 идентификации.</i> <i>PO-5</i>
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
<i>навыками выбора методов теоретического и экспериментального исследования для решения конкретных задач в области профессиональной деятельности В(ОПК-2)-1)</i>	<i>Владеет техникой математического моделирования инженерных систем, анализом, обобщением и представлением результатов, постановкой задач идентификации параметров моделей. Владеет методикой и планированием эксперимента, регрессионным анализом результатов, техникой экспериментального исследования, обработкой и оформлением результатов научного исследования.</i> <i>PO-6</i>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина (модуль) «Теория и практика инженерного исследования» относится к обязательной части Блока 1. «Дисциплины (модули)» учебного плана ОПОП ВО.

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

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1. Объем и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость (объём) дисциплины (модуля) 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 (модуля) по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице:

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины (модуля)	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная Работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы		
Часть 1								
1	Виды, объекты и задачи математического моделирования.	6	4				14	24
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	12				22	42
Промежуточная аттестация по части 1		зачет						
ИТОГО по части 1 дисциплины (модуля)		24	28				56	108
Часть 2								
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				12	26
6	Регрессионный анализ и полный факторный эксперимент. Техника экспериментального исследования. Обработка и оформление результатов научного исследования.	8	6				14	28
Промежуточная аттестация по части 2		экзамен						36
ИТОГО по части 2		22	14				36	36
ИТОГО по дисциплине (модулю)		46	42				92	216

3.2. Содержание теоретической части дисциплины (модуля)

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	Основные теоретические подходы к описанию структурного устройства решаемых проблем, методы и процедуры решения задач инженерного исследования.	PO-1 PO-2 PO-4 PO-5
1.1	Спектр задач инженерного исследования. Математическое моделирование как инструмент инженерного исследования. Модели на основе обыкновенных дифференциальных уравнений.	
1.2	Моделирование динамических систем с одной степенью свободы. Аналитические и численные методы.	
1.3	Моделирование динамических систем с несколькими степенями свободы. Аналитические и численные методы. Проблема параметрической идентификации.	
2	Модели на основе уравнений в частных производных.	
2.1	Системы с распределенными параметрами. Модели на основе уравнений с частными производными. Их классификация.	
2.2	Уравнение теплопроводности и диффузии. Краевые и начальные условия. Метод Фурье. Характеристики процесса.	
2.3	Волновое уравнение. Краевые и начальные условия. Метод Фурье. Анализ гармоник.	
2.4	Уравнение Лапласа. Предельные условия. Задачи Дирихле, Неймана и смешанные.	
2.5	Численные методы для уравнений с частными производными	
3	Случайные процессы. Введение в теорию цепей Маркова и ее инженерные приложения	
3.1	Введение в теорию цепей Маркова. Задача о пьяном матросе. Вектор состояния и матрица переходных вероятностей.	
3.2	Асимптотическое распределение вероятностей. Цепь Маркова и процесс диффузии. Распределение времени пребывания и среднее время пребывания.	
3.3	Цепь с порождением вероятности. Численное моделирование процессов в цепи и ее характеристик. Метод трассеров.	
3.4	Обзорная лекция по части 1. Полумарковские модели процессы	
Часть 2		
4	Основные подходы, методы и процедуры решения экспериментальных задач инженерного исследования.	PO-4 PO-5
4.1	Экспериментальные исследования. Роль эксперимента в научном познании. Классификация целей экспериментального исследования.	
4.2	Планирование эксперимента. Использование теории подобия.	
4.3	Техника экспериментального исследования.	
5	Основы математического анализа результатов экспериментальных исследований.	
5.1	Использование теории вероятностей и математической статистики в инженерном исследовании.	
5.2	Теория погрешностей и практика их оценки.	
5.3	Формирование критериев подобия.	
5.4	Основы математического анализа результатов экспериментальных исследований.	
6	Регрессионный анализ и полный факторный эксперимент. Техника экспериментального исследования. Обработка и оформление результатов научного исследования.	
6.1	Регрессионный анализ и полный факторный эксперимент.	
6.2	Критериальный анализ.	
6.3	Обработка и оформление результатов научного исследования.	
6.4	Обзорная лекция по части 2.	

3.3. Содержание практической части дисциплины (модуля)

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	Основные теоретические подходы к описанию структурного устройства решаемых проблем, методы и процедуры решения задач инженерного исследования.	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
1.1	Проблемы выбора представительного объема и параметрической идентификации теоретических моделей.	
1.2	Моделирование динамических систем с одной степенью свободы. Аналитические и численные методы решения	
2	Модели на основе уравнений в частных производных.	
2.1	Модели на основе уравнений математической физики (УМФ). Моделирование колебательных процессов. Автоколебания.	
2.2	Моделирование динамических систем с несколькими степенями свободы. Аналитические и численные методы.	
2.3	Работа с параболическими уравнениями методом Фурье с граничными условиями первого рода. Распределение времени пребывания трассера на отрезке, среднее время.	
2.4	Компьютерное моделирование и исследование решений методом Фурье. Процедура численного решения параболического уравнения методом явной сетки при разных краевых условиях.	
2.5	Работа с решением волнового уравнения (колебания струны) методом Фурье. Исследование собственных форм, частотных спектров и резонансов.	
2.6	Процедура численного решения гиперболического (волнового) уравнения методом явной сетки. Эллиптические уравнения.	
3	Случайные процессы. Введение в теорию цепей Маркова и ее инженерные приложения	
3.1	Выбор пространства состояний и построение матрицы переходных вероятностей для различных модификаций задачи «о пьяном матросе».	
3.2	Цепь Маркова (ЦМ) и диффузионный процесс. Алгоритмизация и программирование моделирования эволюции состояния ЦМ.	
3.3	Обсуждение предлагаемых вариантов исследования процесса, представленного ЦМ.	
3.4	Определение асимптотического состояния эргодической ЦМ.	
3.5	Цепь Маркова и теория систем массового обслуживания.	
3.6	Полумарковские модели процессы.	
Часть 2		
4	Основные подходы, методы и процедуры решения экспериментальных задач инженерного исследования.	PO-5, PO-6
4.1	Роль эксперимента в научном познании. Виды задач экспериментального исследования. Планирование эксперимента.	
5	Основы математического анализа результатов экспериментальных исследований.	
5.1	Построение плана многофакторного эксперимента. Построение плана однофакторного эксперимента.	
5.2	Основные понятия теории вероятностей и математической статистики. Теория погрешностей. Практика оценки.	
5.3	Критерии подобия и их применение при обработке результатов экспериментов.	
6	Регрессионный анализ и полный факторный эксперимент. Техника экспериментального исследования. Обработка и оформление результатов научного исследования.	
2.5	Регрессионный анализ и полный факторный эксперимент. Метод наименьших квадратов.	
2.6	Адекватность уравнений регрессии. Критерии адекватности.	
2.7	Сведение балансов в экспериментальном исследовании. Представление результатов экспериментального исследования.	

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
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)	
3	Изучение материалов лекций и подготовка к практическим занятиям. Моделирование процессов, определяемых цепью Маркова (по индивидуальным заданиям)	
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)	
6	Изучение материалов лекций и подготовка к практическим занятиям. Регрессионный анализ и оценка его адекватности (по индивидуальным заданиям)	

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

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

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

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

Программой дисциплины (модуля) предусмотрены следующие виды контроля:

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

5.1. Текущий контроль успеваемости

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

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

5.2. Промежуточная аттестация

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

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

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

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

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	В.Е. Мизонов, О.В. Сизова, П.В. Филичев, Е.А. Баранцева. Теоретические основы фундаментальной подготовки инженеров-электромехаников. Учеб. пособие. / ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина». – Иваново, 2010. – 156с. URL https://elibr.ispu.ru/reader/book/2014030423001029730700008497	ЭБС «Book on Lime», Фонд библиотеки ИГЭУ	-
2	Мизонов В.Е. Уравнения математической физики: Конспект лекций. / ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина». Иваново, 2010. URL https://elibr.ispu.ru/reader/book/2014030422593283900300006282	ЭБС «Book on Lime», Фонд библиотеки ИГЭУ	-
3	Баранцева Е.А., Мизонов В.Е. Введение в теорию цепей Маркова и ее инженерные приложения: Учеб. пособие / ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина». Иваново, 2010. – 80 с. URL https://elibr.ispu.ru/reader/book/2014030422593676108000004555	ЭБС «Book on Lime», Фонд библиотеки ИГЭУ	-
4	Инженерные методы обработки результатов эксперимента\С. И. Шувалов, А. А. Андреев\Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. тепловых электрических станций; ред. А. В. Мошкарин.-Иваново.-2007,М-779+электронный ресурс / URL https://elibr.ispu.ru/reader/book/2014030422381043440500008029	ЭБС «Book on Lime», Фонд библиотеки ИГЭУ	-

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Программирование и численные методы моделирования\П. В. Жуков, В. П. Жуков, А. Н. Беяков\Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. прикладной математики ; ред. В. Е. Мизонов.-Иваново.-2019 Инв.ном:М-2610+ электронный ресурс/ URL https://elibr.ispu.ru/reader/book/2019060712011451200002737884	ЭБС «Book on Lime», Фонд библиотеки ИГЭУ	
2	Казаков Ю. Б., Булатов Л. Н., Тихонов А. И. Методы планирования эксперимента в электромеханике. методические указания к лабораторным работам /Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. электромеханики ; ред. В. П. Шишкин, Иваново, 2016, 31 с. URL https://elibr.ispu.ru/reader/book/2016120610345752700000747139	ЭБС «Book on Lime», Фонд библиотеки ИГЭУ	

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 (МОДУЛЯ)

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

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 «Основные теоретические подходы к описанию структурного устройства решаемых проблем, методы и процедуры решения задач инженерного исследования»		
Работа с конспектами лекций	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]
Раздел 2. Модели на основе уравнений в частных производных.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с построением моделей на основе уравнений в частных производных.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекция. Литература [6.1.2]
Выполнение индивидуальной работы по компьютерному моделированию процессов на основе уравнений в частных производных.	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]
Раздел 3. Случайные процессы. Введение в теорию цепей Маркова и ее инженерные приложения		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с построением цепных моделей и их основных операторов.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекция. Литература [6.1.3]
Выполнение индивидуальной работы по компьютерному моделированию процессов, описываемых теорией цепей	Практическая работа по моделированию процессов, описываемых теорией цепей Маркова.	Самостоятельное выполнение индивидуального задания по разделу 3. Литература [6.1.3]

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Маркова.		
Раздел №4 «Основные подходы, методы и процедуры решения экспериментальных задач инженерного исследования»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с планированием эксперимента.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекция. Литература [6.1.4, 6.2.2]
Выполнение индивидуальной работы по планированию эксперимента.	Теория и практика планирования эксперимента.	Самостоятельное выполнение индивидуального задания по разделу 4. Литература [6.1.4, 6.2.2]
Раздел №5 «Основы математического анализа результатов экспериментальных исследований»		
Работа с конспектами лекций	Математического анализа результатов экспериментальных исследований.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекция. Литература [6.1.4]
Выполнение индивидуальной работы по статистической обработке экспериментальных данных	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»		
Работа с конспектами лекций	Метод наименьших квадратов. Основные виды поддерживающих кривых.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекция. Литература [6.1.4]
Выполнение индивидуальной работы по нахождению уравнения регрессии.	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 (МОДУЛЮ)

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) применяются следующие информационные технологии:

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

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.	MatLabR2009b+Simulink	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
4.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (В-219)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Проектор Экран Набор учебно-наглядных пособий
5.	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (А-208)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Проектор Экран Набор учебно-наглядных пособий
6.	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-208)	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

13.04.03 Энергетическое машиностроение

Направленность (профиль)
образовательной программы

**Газотурбинные, паротурбинные установки
и двигатели**

Форма обучения

очная

Кафедра-разработчик РПД

Автоматизация 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 современных компьютерных, сетевых и информационных технологиях, совершенствование навыков и умений их применения для организации исследований в области 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 исследований в области профессиональной деятельности	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
достижения науки и техники в области научных исследований профессиональной деятельности – З(ПК-3)-1	методы и средства компьютерных, сетевых и информационных технологий, применяемые в области научных исследований профессиональной деятельности – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
современные системы и технологии для проведения научно-исследовательских работ на объектах энергомашиностроения – У(ПК-3)-1	использовать современные компьютерные, сетевые и информационные технологии для проведения научно-исследовательских работ на объектах энергомашиностроения – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками использования современных достижений науки и передовых технологий в научно-исследовательских работах на объектах профессиональной деятельности – В(ПК-3)-1	навыками использования современных компьютерных, сетевых и информационных технологий в научно-исследовательских работах на объектах профессиональной деятельности – РО-3

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 3 зачётные 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, экзамена)).

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 объем, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практиче- ская подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы		
1	Предпосылки создания и развития ин- формационных технологий	2	–	–	–	–	4	6
2	Принципы функционирования компью- терных сетей	10	–	16	–	–	22	48
3	Информационные системы и процессы в них	4	–	8	–	–	15	27
4	Информационные технологии в организа- ции исследований в области профессио- нальной деятельности	4	–	8	–	–	15	27
ИТОГО по дисциплине		20	–	32	–	–	56	108

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
2	Принципы функционирования компьютерных сетей. Общие сведения о компью- терных сетях. Рабочие процессы в сетях	РО-1
3	Информационные системы и процессы в них. Базы данных. Системы управления базами данных	РО-1
4	Информационные технологии в организации исследований в области профес- сиональной деятельности. Автоматизированные системы научных исследований	РО-1

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

Не предусмотрены.

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
2	Соединение вычислительных устройств в локальную компьютерную сеть. Адресация и маршрутизация в компьютерных сетях	РО-2, РО-3
2	Изучение сетевых протоколов в компьютерных сетях TCP/IP	РО-2, РО-3
2	Тестирование параметров сетевого соединения и проверка настройки TCP/IP	РО-2, РО-3
3	Проектирование и реализация базы данных с помощью СУБД	РО-2, РО-3
4	Применение компьютерных технологий на объектах профессиональной деятельности	РО-2, РО-3

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
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2
2	Работа с конспектом лекций	РО-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2
	Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчётов	РО-2, РО-3
3	Работа с конспектом лекций	РО-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2
	Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчётов	РО-2, РО-3
4	Работа с конспектом лекций	РО-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2
	Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчётов	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	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	Елизарова, Надежда Николаевна. Информационные технологии: курс лекций / Н.Н. Елизарова; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина». – Иваново: Б.и., 2006. – 144 с. – ISBN 5-89482-441-9	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»	

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

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

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

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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
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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 4 «Информационные технологии в организации исследований в области профессиональной деятельности»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с автоматизацией научных исследований на основе компьютерных, сетевых и информационных технологий	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с автоматизацией научных исследований на основе компьютерных, сетевых и информационных технологий	Изучение материала учебного пособия [3] из списка основной литературы Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к лабораторному занятию, оформление отчёта	Темы и вопросы, связанные с применением компьютерных технологий на объектах профессиональной деятельности	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
«Основы вычислительной математики»

Уровень высшего образования

магистратура

Направление подготовки

13.04.03 Энергетическое машиностроение

Направленность (профиль)
образовательной программы

Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели

Форма обучения

очная

Кафедра-разработчик РПД

Паровые и газовые турбины

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-1 – способностью использовать методы решения задач оптимизации параметров различных систем	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
методики проведения оптимизационных расчетов параметров энергетических систем, относящихся к объектам профессиональной деятельности – З(ОПК-2)-1	называет и объясняет характерные для области профессиональной деятельности методы теоретического и экспериментального исследования – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
осуществлять сбор исходных данных для оптимизации параметров систем профессиональной деятельности – У(ОПК-2)-1	выбирать методы теоретического и экспериментального исследования с учетом специфики конкретных задач в области профессиональной деятельности – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками построения различных моделей для оптимизации параметров различных систем – В(ОПК-2)-1	навыками выбора методов теоретического и экспериментального исследования для решения конкретных задач в области профессиональной деятельности – РО-3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина 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 36 ч. ., практическая подготовка обучающихся составляет _0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы		
1	Введение. Базовые понятия математического моделирования	4		6			9	19
2	Разработка и анализ матричных моделей тепломассообменных процессов	6		8			18	32
3	Разработка и анализ моделей сложных систем в области будущих профессиональных интересов	4		8			9	21
Промежуточная аттестация		Экзамен						36
ИТОГО по дисциплине		14		22			36	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	PO-1
1.2	Подходы к математическому моделированию современных образовательных технологий	PO-1
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	PO-1
2.2	Матричные подходы при моделировании тепломассообменных процессов в системах произвольной конфигурацией потоков теплоносителей	PO-1
2.3	Математические модели массообмена и теплообмена в многопоточных одноступенчатых аппаратах	PO-1
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	PO-1
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	PO-1

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

3.3.2. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
1-3	1	Матричное моделирование технологических систем обучения. Проведение текущего контроля	РО-2,3
4-5	2	Математические модели теплообмена в ступени поверхностных теплообменных аппаратов без учета фазового перехода в теплоносителе. Проведение текущего контроля	РО-2,3
6-7	2	Математические модели теплообмена в ступени поверхностных теплообменных аппаратах с учетом фазового перехода в теплоносителях. Проведение текущего контроля	РО-2,3
8-10	3	Математические модели теплообмена в многоступенчатых системах со сложной конфигурацией потоков. Проведение текущего контроля	РО-2,3
11	3	Подготовка к промежуточной аттестации	РО-2,3

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
2	Самостоятельное изучение технологии разработки матричных математических моделей тепломассообменных процессов. Подготовка к лабораторным занятиям и текущему контролю по темам раздела	РО-1,2,3
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. 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 в форме экзамена.

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, приведенный в Приложении 2.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Жуков, Владимир Павлович. Системный анализ энергетических тепло-массообменных 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

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
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://elib.ispu.ru/Reader/Book/2019072214402124700002738018	ЭБС «Библиотех»	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

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

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

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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 №1-2. 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 1 (занятия № 1–3)	Изучение теоретического материала	См. конспект лекций, методические указания [6.2.1]
Оформление отчета по лабораторной работе 1	Оформить отчет	См. конспект лекций, методические указания [6.2.1]
Раздел № 2 «Разработка и анализ матричных моделей тепломассообменных процессов»		
Подготовка к лекциям №3-5... 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 лабораторным работам 2 (занятия № 4, 5) и 3 (занятия № 6, 7)	Изучение теоретического материала	См. конспект лекций, методические указания [6.2.1]
Оформление отчетов по лабораторным работам 2, 3	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 №6-7. 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 лабораторной работе 4 (занятия № 8–10)	Изучение теоретического материала	См. конспект лекций, методические указания [6.2.1]
Оформление отчета по работе 4	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, 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
«Методы повышения эффективности работы турбоустановок»

Уровень высшего образования

магистратура

Направление подготовки

13.04.03 Энергетическое машиностроение

Направленность (профиль)
образовательной программы

Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели

Форма обучения

очная

Кафедра-разработчик РПД

Паровые и газовые турбины

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

Целями освоения дисциплины являются получение знаний, формирование базовых умений и навыков по вопросам повышения эффективности газотурбинных, паротурбинных и парогазовых установок и двигателей.

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 организационному сопровождению эксплуатации объектов профессиональной деятельности	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
методики по оценке эффективности объектов профессиональной деятельности (ПД) – З(ПК-1)-1	методики по оценке эффективности парогазовых установок – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
выбирать методики, выбирать исходные данные для оценки эффективности объектов ПД – У(ПК-1)-1	выбирать методики, выбирать исходные данные для оценки эффективности парогазовых установок – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
расчетно-экспериментальными методиками для оценки эффективности объектов ПД – В(ПК-1)-1	расчетно-экспериментальными методиками для оценки эффективности парогазовых установок – РО-3
ПК-2 – Способен к техническому сопровождению эксплуатации объектов профессиональной деятельности	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
способы совершенствования энергоэффективности объектов ПД – З(ПК-2)-1	способы совершенствования энергоэффективности парогазовых установок – РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
разрабатывать комплексно решения по совершенствованию энергоэффективности объектов ПД – У(ПК-2)-1	разрабатывать комплексно решения по совершенствованию энергоэффективности парогазовых установок – РО-5
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками разработки решений по совершенствованию объектов ПД – В(ПК-2)-1	навыками разработки решений по совершенствованию парогазовых установок – РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Методы повышения эффективности работы турбоустановок» относится к части формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

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

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объём и структура дисциплины

Общая трудоёмкость (объём) дисциплины составляет 3 зачётные 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, 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					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы		
1	Повышение эффективности газотурбинных установок.	6	4	4	0	0	20	34
2	Повышение эффективности паротурбинных установок.	6	4	4	0	0	20	34
3	Повышение эффективности парогазовых установок.	8	6	6	0	0	20	40
Промежуточная аттестация		Зачёт с оценкой						-
ИТОГО по дисциплине		20	14	14	0	0	60	108

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Повышение эффективности газотурбинных установок. Новые технологии при создании газовых турбин. Современные системы охлаждения газовых турбин (воздушное и паровое). Новые материалы и конструкции лопаточного аппарата газовой турбины. Совершенствование камеры сгорания.	РО-1, РО-4
2	Повышение эффективности паротурбинных установок. Новые технологии при создании паровых турбин. Совершенствование проточной части паровой турбины.	РО-1, РО-4
3	Повышение эффективности парогазовых установок. Совершенствование парогазового цикла. Повышение начальной температуры перед газовой турбиной и возникающие при этом проблемы. Применение трёх-контурного парогазового цикла. Повышение температуры выхлопа газовой турбины.	РО-1, РО-4

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия работы	Планируемые результаты обучения
1	1	Обсуждение и анализ конструкции и вспомогательных систем современных газовых турбин.	РО-2, РО-5
2	2	Обсуждение и анализ конструкции и вспомогательных систем современных паровых турбин.	РО-2, РО-5
3	3	Обсуждение и анализ конструкции и вспомогательных систем современных парогазовых установок.	РО-2, РО-5

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
1-3	Разбор и обсуждение технических решений, применяемых для повышения эффективности энергоблока ПГУ-230 с газовой турбиной ГТЭ-160.	РО-3, РО-6
1-3	Разбор и обсуждение технических решений, применяемых для повышения эффективности энергоблока ПГУ-410 с газовой турбиной SGT5-4000F.	РО-3, РО-6
1-3	Разбор и обсуждение технических решений, применяемых для повышения эффективности дубль-блока ПГУ-135 с газовыми турбинами Rolls-Royce Trent 60 WLE.	РО-3, РО-6
1-3	Разбор и обсуждение технических решений, применяемых для повышения эффективности ПГУ-235 с газовыми турбинами LM-6000.	РО-3, РО-6

Выполняются на ЭВМ (ноутбуки).

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

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

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	PO-1, PO-4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	PO-2, PO-5
	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетности по лабораторным работам	PO-3, PO-6
2	Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	PO-1, PO-4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	PO-2, PO-5
	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетности по лабораторным работам	PO-3, PO-6
3	Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	PO-1, PO-4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	PO-2, PO-5
	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетности по лабораторным работам	PO-3, PO-6

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

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

5.1. Текущий контроль успеваемости

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

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

5.2. Промежуточная аттестация

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

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

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

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

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Газотурбинные энергетические установки: [учебное пособие для вузов] / С. В. Цанев [и др.] ; под ред. С. В. Цанева.—М.: Издательский дом МЭИ, 2011.—432 с: ил.—ISBN 978-5-383-00504-0.	фонд библиотеки ИГЭУ	31
2	Костюк, Аскольд Глебович. Паровые турбины и газотурбинные установки для электростанций: учебник для вузов / А. Г. Костюк, А. Е. Булкин, А. Д. Трухний ; под ред. А. Д. Трухнии.—Москва: Издательский дом МЭИ, 2018.—688 с: ил.—ISBN 978-5-383-01057-0.	фонд библиотеки ИГЭУ	16

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Трухний, Алексей Данилович. Парогазовые установки электростанций: учебное пособие для вузов / А. Д. Трухний.—М.: Издательский дом МЭИ, 2013.—648 с., [1] л. схем: ил.—ISBN 978-5-383-00721-1.	фонд библиотеки ИГЭУ	6

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

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

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 «Повышение эффективности газотурбинных установок»		

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с повышением эффективности газотурбинных установок.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с повышением эффективности газотурбинных установок.	Подготовка к практическим занятиям: см. соответствующие разделы [2] из списка основной литературы. Подготовка к контролю: изучение материала учебного пособия [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетности по лабораторным работам	Изучение технических решений, применяемых для повышения эффективности энергоблоков ПГУ	Изучение материала учебного пособия [1] из списка основной литературы. См. рекомендации преподавателя по оформлению отчета по лабораторным работам
Раздел № 2 «Повышение эффективности паротурбинных установок»		
Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с повышением эффективности паротурбинных установок.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с повышением эффективности паротурбинных установок.	Подготовка к практическим занятиям: см. соответствующие разделы [2] из списка основной литературы. Подготовка к контролю: изучение материала учебного пособия [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетности по лабораторным работам	Изучение технических решений, применяемых для повышения эффективности энергоблоков ПГУ	Изучение материала учебного пособия [1] из списка основной литературы. См. рекомендации преподавателя по оформлению отчета по лабораторным работам
Раздел № 3 «Повышение эффективности парогазовых установок»		
Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с повышением эффективности парогазовых установок.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с повышением эффективности парогазовых установок.	Подготовка к практическим занятиям: см. соответствующие разделы [2] из списка основной литературы. Подготовка к контролю: изучение материала учебного пособия [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетности по лабораторным работам	Изучение технических решений, применяемых для повышения эффективности энергоблоков ПГУ	Изучение материала учебного пособия [1] из списка основной литературы. См. рекомендации преподавателя по оформлению отчета по лабораторным работам

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, 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).
3	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, оснащенная ЭВМ (ноутбуки).	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютер (ноутбук). Проектор. Экран. Ноутбуки. 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
«Проведение численного эксперимента в динамике и прочности турбо-
машин»

Уровень высшего образования

магистратура

Направление подготовки

13.04.03 Энергетическое машиностроение

Направленность (профиль)
образовательной программы

**Газотурбинные, паротурбинные установки и двига-
тели**

Форма обучения

очная

Кафедра-разработчик РПД

Паровые и газовые турбины

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

Целями освоения дисциплины являются получение знаний о принципах работы, технических характеристиках, конструктивных особенностях разрабатываемых элементов и узлов турбомашин; о методах проведения технических расчетов динамики и прочности элементов турбомашин; о методах исследования элементов и узлов турбомашин; о методах конструирования и проектирования элементов и узлов турбомашин.

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 исследований в области профессиональной деятельности	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
достижения науки и техники в области научных исследований профессиональной деятельности – З(ПК-3)-1	достижения науки и техники в области научных исследований – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
современные системы и технологии для проведения научно-исследовательских работ на объектах энергомашиностроения У(ПК-3)-1	выполнять прочностные расчеты элементов газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками использования современных достижений науки и передовых технологий в научно-исследовательских работах на объектах профессиональной деятельности – В(ПК-3)-1	приемами автоматизации процессов с использованием САД систем прочностных расчетов в профессиональной деятельности – РО-3
ПК4 – Способен к проведению исследований в области профессиональной деятельности	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
современные системы и технологии для проведения научно-исследовательских работ на объектах энергомашиностроения – З(ПК-4)-1	современные системы и технологии для проведения научно-исследовательских работ по прочностным расчетам – РО4
УМЕТЬ	УМЕТЬ
выбирать современные методы и технологии проведения научно-исследовательских работ на объектах профессиональной деятельности У(ПК-4)-1	выбирать современные методы и технологии проведения научно-исследовательских прочностных работ Г – РО-5
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕТЬ
навыками выбора методик и технологий при проведении научных исследований в энергомашиностроении – В(ПК-4)-1	навыками выбора методик и технологий при проведении научных исследований в области прочности узлов турбомашин – РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

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 7 зачётных единиц, 252 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 126 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 (модуля) по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице:

№ модуля образовательной программы	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоёмкость в том числе практическая подготовка, часы (в том числе практической подготовки)						
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы	СРС	Всего часов
1	1	Введение в МКЭ	20	16	14	–	-	22 + 36	108
	2	Практическое применение МКЭ	20	14	14	-	2	24 + 36	108
ИТОГО:			40	30	28	-	2	44 + 72	216

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Матричная форма записи основных соотношений теории упругости.	РО-1, РО-4
2	Вариационный принцип Лагранжа.	РО-1, РО-4
3	Содержание метода МКЭ. Дискретизация области.	РО-1, РО-4
4	Матрица жесткости треугольного конечного элемента.	РО-1, РО-4
5	Глобальная матрица жесткости.	РО-1, РО-4
6	Преобразование нагрузки.	РО-1, РО-4

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
7	Местная система координат.	PO-1, PO-4
8	Классификация двумерных задач теории упругости.	PO-1, PO-4
9	Осесимметричные задачи теории упругости.	PO-1, PO-4
Часть 2		
7	Составные части комплекса ANSYS и их назначение.	PO-1, PO-4
8	Графический интерфейс пользователя комплекса ANSYS.	PO-1, PO-4
9	Основные стадии решения задач в ANSYS.	PO-1, PO-4
9.1	Определение задачи и ее свойств в ANSYS.	PO-1, PO-4
9.2	Построение графической модели в ANSYS.	PO-1, PO-4
10	Построение расчетной сетки в ANSYS.	PO-1, PO-4
10.1	Приложение нагрузок и получение решения в ANSYS.	PO-1, PO-4
10.2	Построение обработки результатов в ANSYS.	PO-1, PO-4
11	Составные части комплекса ANSYS и их назначение.	PO-1, PO-4
11.1	Графический интерфейс пользователя комплекса ANSYS.	PO-1, PO-4
11.2	Основные стадии решения задач в ANSYS.	PO-1, PO-4
12	Определение задачи и ее свойств в ANSYS.	PO-1, PO-4
12.1	Построение графической модели в ANSYS.	PO-1, PO-4
12.2	Построение расчетной сетки в ANSYS.	PO-1, PO-4
13	Приложение нагрузок и получение решения в ANSYS.	PO-1, PO-4
14	Построение обработки результатов в ANSYS.	PO-1, PO-4

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

	№ раздела	Наименование практического занятия работы	Планируемые результаты обучения
Часть 2			
	8	Решение задач по теме «Условия работы и усилия, действующие на рабочую лопатку»	PO-2, PO-5
	9	Решение задач по теме «Растяжение рабочих лопаток»	PO-2, PO-5
	10	Решение задач по теме «Изгиб рабочих лопаток»	PO-2, PO-5
	11	Решение задач по теме «Кручение рабочих лопаток с первоначальной закруткой»	PO-2, PO-5
	12	Решение задач по теме «Нестационарные температурные поля и напряжения в лопатках турбомашин при переходных режимах»	PO-2, PO-5
	16	Решение задач по теме «Расчет напряжений и деформаций в тонком вращающемся неравномерно нагретом диске»	PO-2, PO-5

	№ раздела	Наименование практического занятия работы	Планируемые результаты обучения
	17	Решение задач по теме «Динамические напряжения в диске постоянной толщины»	РО-2, РО-5
	18	Решение задач по теме «Температурные напряжения в диске постоянной толщины»	РО-2, РО-5
	19	Решение задач по теме «Расчет напряжений в диске произвольного профиля»	РО-2, РО-5
	20	Решение задач по теме «Расчет дисков посаженных на вал с натягом»	РО-2, РО-5

3.1. Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты
1	1.2	Вариационный принцип Лагранжа: Составление функционалов потенциальной энергии внутренних и внешних сил, действующих на рабочую лопатку в случае ее изгиба под действием аэродинамических нагрузок.	РО-3, РО-6
2	1.2	Метод Ритца: Определение формы упругой линии рабочей лопатки в случае ее изгиба под действием аэродинамических сил.	РО-3, РО-6
3	1.3	Аппроксимация скалярного поля в одномерном пространстве с применением линейных конечных элементов.	РО-3, РО-6
4	1.3	Аппроксимация скалярного поля в двумерном пространстве с использованием треугольных элементов.	РО-3, РО-6
5	1.3	Аппроксимация векторного поля в двумерном пространстве с использованием треугольных элементов.	РО-3, РО-6
6	1.4	Вычисление объемных и поверхностных интегралов от линейной комбинации функций формы треугольного элемента.	РО-3, РО-6
7	1.4	Составление матрицы жесткости для треугольного конечного элемента.	РО-3, РО-6
8	1.4	Составление вектора внешних нагрузок для треугольного конечного элемента.	РО-3, РО-6
9	1.5	Составление глобальной матрицы жесткости и вектора внешних нагрузок для двумерной расчетной области.	РО-3, РО-6
10	1.6	Приведение распределенной нагрузки к сосредоточенной, приложенной к узлам треугольного элемента.	РО-3, РО-6
11	1.7	Применение местных L-координат при вычислении объемных и поверхностных интегралов от функций формы треугольного конечного элемента.	РО-3, РО-6
13	1.9	Составление матрицы жесткости и вектора внешних нагрузок конечных	РО-3, РО-6

		элементов для решения осесимметричных задач теории упругости.	
13	2.2	Знакомство с графическим интерфейсом пользователя комплекса ANSYS.	PO-3, PO-6
14	2.4	Создание и инициализация задачи в «командном» и «графических» режимах ANSYS.	PO-3, PO-6
15	2.5	Построение графической модели расчетной области в «командном» режиме.	PO-3, PO-6
16	2.5	Построение графической модели расчетной области в «графическом» режиме.	PO-3, PO-6
17	2.6	Дискретизация расчетной области в ANSYS.	PO-3, PO-6
18	2.7	Приложение внешних нагрузок и получение решения в ANSYS.	PO-3, PO-6
19	2.8	Представление и анализ результатов решения задачи в ANSYS.	PO-3, PO-6

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

В 6 семестре предусмотрена курсовая работа «Расчет на прочность деталей турбин в комплексе ANSYS»

	№ раздела	Наименование работы	Контроль самостоятельной работы (индивидуальные консультации),	Планируемые результаты обучения
	7	Общая характеристика курсового проекта, ознакомление с рекомендуемой литературой и методическими указаниями по выполнению курсового проекта. Выдача задания на курсовую работу.	+	РО-2,3,5,6
	8	Выбор конструкционного материала	+	РО-2,3,5,6
	9	Расчет рабочей лопатки на растяжение	+	РО-2,3,5,6
	10	Расчет рабочей лопатки на изгиб	+	РО-2,3,5,6

3.3.3. Самостоятельная работа обучающегося

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид СРС	Планируемые результаты обучения
Раздел 1	1	Изучение раздела «Элементы матричной алгебры».	РО-1,4
	2	Изучение раздела «Стержневой конечный элемент».	РО-1,4
	3	Изучение раздела «Балочный конечный элемент».	РО-1,4
	4	Изучение раздела «Квадратичный треугольный элемент».	РО-1,4
	5	Изучение раздела «Линейный и квадратичный четырехугольные элементы».	РО-1,4
	6	Изучение раздела «Основные соотношения теории пластин и оболочек».	РО-1,4
	7	Изучение раздела «Конечные элементы для пластин и оболочек».	РО-1,4
	8	Подготовка к лабораторным занятиям.	РО-3,6
	9	Подготовка к ТК и ПК	РО-2,5
Итого по разделу 1:			62
Раздел 2	10	Изучение раздела «Расчет стержневых и балочных конструкций в ANSYS»	РО-1,4
	11	Изучение раздела «Решение трехмерных пространственных задач в ANSYS».	РО-1,4
	12	Подготовка к лабораторным работам	РО-3,6
	13	Подготовка к ТК и ПК	РО-2,5

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 по части один и два в форме экзаменов по ч.1 и ч.2

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 (модулю)), представленных в разделе 1.

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

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

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Костюк, Аскольд Глебович. Динамика и прочность турбомашин: учебник для вузов / А. Г. Костюк.—2-е изд., перераб. и доп.—М.: Издательство МЭИ, 2000.—480 с.: ил.—ISBN 5-7046-0572-9.	фонд библиотеки ИГЭУ	34
2	Киселев, Андрей Игоревич. Прочность лопаток турбомашин: учебно-методическое пособие / А. И. Киселев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2017.—48 с: ил.	фонд библиотеки ИГЭУ	38
		ЭБС ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	Электрон. версия печат. публикации: https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2018011110031397500002739541		
3	Киселев, Андрей Игоревич. Прочность дисков и роторов турбомашин: учебно-методическое пособие / А. И. Киселев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2017.—32 с: ил. Электрон. версия печат. публикации: https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2018011109573367900002735369	фонд библио-теки ИГЭУ	38
		ЭБС ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Костюк, Аскольд Глебович. Паровые турбины и газотурбинные установки для электростанций: учебник для вузов / А. Г. Костюк, А. Е. Булкин, А. Д. Трухний ; под ред. А. Д. Трухния.—Москва: Издательский дом МЭИ, 2018.—688 с: ил.—ISBN 978-5-383-01057-0.	фонд библио-теки ИГЭУ	11

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

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

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
------------	--------------------------------	--------------

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел №1. «Введение в МКЭ»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные со свойствами материалов, используемых в турбостроении, условиями их работы	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные со свойствами материалов, используемых в турбостроении, условиями их работы	Изучение материала учебника [1], из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Раздел №2. «Практическое применение МКЭ»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с деформированием и критериями прочности элементов турбомашин при умеренных температурах	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с деформированием и критериями прочности элементов турбомашин при умеренных температурах	Изучение материала учебника [1], из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС

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

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows 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 про-	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадоч-

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	ведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (В-358 или аналогичного оснащения)	ных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Проектор. Экран.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (В-358 или аналогичного оснащения)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютеры с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета и установленными специальными программами, приведёнными в подразделе 9.2.
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) 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	13.04.03 Энергетическое машиностроение
Направленность (профиль) образовательной программы	Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик РПД	Теоретические основы теплотехники

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

Целями освоения дисциплины являются 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 – способность к организации исследований в области профессиональной деятельности	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
достижения науки и техники в области научных исследований профессиональной деятельности – З(ПК-3)-1	достижения науки и техники в области тепломассообмена – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
современные системы и технологии для проведения научно-исследовательских работ на объектах энергомашиностроения – У(ПК-3)-1	современные системы и технологии при постановке вычислительных или физических экспериментальных исследований в области тепломассообмена – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками использования современных достижений науки и передовых технологий в научно-исследовательских работах на объектах профессиональной деятельности – В(ПК-3)-1	навыками использования современных достижений науки и передовых технологий в области тепломассообмена – РО-3
ПК-4 – способность к проведению исследований в области профессиональной деятельности	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
современные системы и технологии для проведения научно-исследовательских работ на объектах энергомашиностроения – З(ПК-4)-1	основные методы экспериментальной работы при постановке вычислительных или физических экспериментов исследований в области тепломассообмена – РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
выбирать современные методы и технологии проведения научно-исследовательских работ на объектах профессиональной деятельности – У(ПК-4)-1	выбирать современные методы экспериментальной работы в области тепломассообмена – РО-5
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками выбора методик и технологий при проведении научных исследований в энергомашиностроении – В(ПК-2)-1	навыками выбора методик и технологий при проведении научного исследования в области тепломассообмена – РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Тепломассообмен в сплошных средах» 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 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						Всего часов
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы		
1	Вводная лекция. Цели и задачи дисциплины. Содержание дисциплины	2	–	–	–	–	6	8
2	Задачи ТМО. Классификация задач ТМО. Основные понятия ТМО	2	2	8	–	–	8	20
3	Аналогия обмена энергией процессов разной физической природы в равновесных и нерав- новесных системах	2	–	–	–	–	–	2
4	Теплопроводность	6	6	4	–	–	12	28
5	Математическое моделирование процессов тепломассообмена	2	–	4	–	–	8	14
6	Основные понятия термоупругости	2	–	4	–	–	8	14
7	Сопряженные задачи теплообмена	2	2	–	–	–	8	12
8	Основные понятия массообмена	2	–	–	–	–	8	10
Промежуточная аттестация по дисциплине		Экзамен						36
ИТОГО по дисциплине		20	10	20	–	–	58	108

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	PO-1, PO-4
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	PO-1, PO-4
3	Аналогия обмена энергией процессов разной физической природы. Аналогия обмена энергией в равновесных и неравновесных системах. Тройная аналогия переноса теплоты, массы и импульса	PO-1, PO-4
4	Теплопроводность.	PO-1, PO-4
4.1	Основной закон теплопроводности в форме записи Фурье и энтальпийной фор-	PO-1, PO-4

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	ме, для существенно неравновесных процессов и анизотропных тел. Вывод дифференциального уравнения теплопроводности и его различные формы записи	
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	PO-1, PO-4
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	PO-1, PO-4
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	PO-1, PO-4
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	PO-1, PO-4
7	Сопряженные задачи теплообмена	PO-1, PO-4
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	PO-1, PO-4
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	PO-1, PO-4
8	Основные понятия массообмена. Сопряженные задачи массообмена. Сопряженные задачи тепломассообмена	PO-1, PO-4

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	PO-2, PO-5
4	Расчет температурных полей тел сложной формы. Аналитический метод	PO-2, PO-5
4	Расчет температурных полей тел сложной формы. Численный метод	PO-2, PO-5
7	Решение сопряженных задач теплообмена	PO-2, PO-5

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
2	Исследование теплоотдачи при пленочной конденсации пара на вертикальной поверхности	PO-3, PO-6

№ раздела подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
2	Определение коэффициента теплопередачи через гладкую и оребренную трубы	РО-3, РО-6
4	Определение коэффициента теплоотдачи твердого тела методом регулярного режима	РО-3, РО-6
5	Исследование процесса нестационарной теплопроводности на имитационной математической модели кафедры ТОТ ИГЭУ и в ПБК «COMSOL Multiphysics»	РО-3, РО-6
6	Исследование термонапряженного состояния твердых тел на имитационной математической модели	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	Выполнение текущего контроля ТК2 «Развитие ТМО известными учеными теплотехниками и физиками»	РО-1, РО-4
2	Подготовка к текущему контролю ТК-1 «Основные понятия и законы ТМО»	РО-1, РО-4
2	Оформление отчета и подготовка к защите по лабораторным работам 1, 2	РО-3, РО-6
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-4, РО-5
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-4, РО-5
4	Оформление отчета и подготовка к защите по лабораторной работе 3	РО-3, РО-6
5,6	Оформление отчета и подготовка к защите по лабораторным работам 4,5	РО-3, РО-6
7,8	Повторение теоретического материала по разделам 7, 8. Подготовка к промежуточной аттестации	РО-1, РО-2, 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 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://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2018101110174275300002738319	ЭБС «Book on Lime»	
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://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2013040916320043742400004604	ЭБС «Book on Lime»	
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. –	ЭБС «Book on Lime»	

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	https://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2019032811392154200002733358		
4	Бухмиров, Вячеслав Викторович. Определение коэффициента теплопередачи через гладкую и оребренную 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://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2016062112382370800000749901	ЭБС «Book on Lime»	
5	Бухмиров, Вячеслав Викторович. Определение коэффициента теплоотдачи твердого тела методом регулярного режима [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине "Тепломассообмен" / 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://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2014032510360343718400008056	ЭБС «Book on Lime»	
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

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	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://ispu.ru/node/11800	Официальный сайт кафедры ТОТ ИГЭУ учебно-методических материалов по курсу ТМО	Свободный
22	https://www.comsol.ru	Официальный русскоязычный сайт фирмы COMSOL Group	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 «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
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 отчетов	Подготовка к лабораторной работе №1 «Исследование теплоотдачи при пленочной конденсации пара на вертикальной поверхности»	Изучение материала, изложенного в главе 5 уч. пособия [1], и методических указаний [6] из списка основной литературы.
	Подготовка к лабораторной работе №2 «Определение коэффициента теплопередачи через гладкую и оребренную трубы»	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».	Конспект лекций. См. главу 3 уч. пособия [1] из списка основной литературы
	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

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» Подготовка к лабораторной работе №4 «Исследование процесса нестационарной теплопроводности на имитационной математической модели кафедры ТОТ ИГЭУ и в ПБК «COMSOL Multiphysics»»	Конспект лекций. Изучение материала, изложенного в главе 3 уч. пособия [1], и методических указаний [5] из списка основной литературы Конспект лекций. Изучение материала, изложенного в главе 3 уч. пособия [1], и методических указаний [2] из списка основной литературы. Сайт разработчика ПБК «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 теплообмена»		
Работа с конспектами лекций	Математическое моделирование процессов теплообмена. 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 теплообмена. 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 ПБК «COMSOL Multiphysics»»	Конспект лекций. Изучение материала, изложенного в главе 3 уч. пособия [1], и методических указаний [2] из списка основной литературы. Сайт разработчика ПБК «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 теплообмена. 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).
2	Учебная аудитория для	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	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 оребренная 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
«Методы диагностики состояния турбоагрегата»

Уровень высшего образования

магистратура

Направление подготовки

13.04.03 Энергетическое машиностроение

Направленность (профиль)
образовательной программы

Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели

Форма обучения

очная

Кафедра-разработчик РПД

Паровые и газовые турбины

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

Целями освоения дисциплины являются получение знаний, формирование базовых умений и навыков по вопросам диагностики состояния паровых и газовых турбин.

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 организационному сопровождению эксплуатации объектов профессиональной деятельности	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
методики по оценке эффективности объектов профессиональной деятельности (ПД)– З(ПК-1)-1	методики по оценке эффективности паровых и газовых турбин– РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
выбирать методики, выбирать исходные данные для оценки эффективности объектов ПД – У(ПК-1)-1	выбирать методики, выбирать исходные данные для оценки эффективности паровых и газовых турбин – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
расчетно-экспериментальными методиками для оценки эффективности объектов ПД – В(ПК-1)-1	расчетно-экспериментальными методиками для оценки эффективности паровых и газовых турбин – РО-3
ПК-2 – Способен к техническому сопровождению эксплуатации объектов профессиональной деятельности	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
способы совершенствования энергоэффективности объектов ПД – З(ПК-2)-1	способы совершенствования энергоэффективности паровых и газовых турбин – РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
разрабатывать комплексно решения по совершенствованию энергоэффективности объектов ПД – У(ПК-2)-1	разрабатывать комплексно решения по совершенствованию энергоэффективности паровых и газовых турбин – РО-5
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками разработки решений по совершенствованию объектов ПД – В(ПК-2)-1	навыками разработки решений по совершенствованию паровых и газовых турбин – РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Методы диагностики состояния турбоагрегата» относится к обязательным дисциплинам части формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП.

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 2 зачётные единицы, 72 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 34 ч. практическая подготовка обучающихся составляет ____ 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					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы		
1	Введение в предметную область дисциплины	2	0	0	0	0	2	4
2	Диагностика состояния газовой турбины	9	0	0	0	0	18	27
3	Диагностика состояния паровой турбины	9	0	14	0	0	18	41
Промежуточная аттестация		Зачёт						-
ИТОГО по дисциплине		20	0	14	0	0	38	72

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Введение в предметную область дисциплины. Особенности теплотехнических измерений давления, температуры и расхода пара.	PO-1, PO-4
2	Диагностика состояния газовой турбины. Перечень контролируемых параметров. Предупредительные уставки. Уставки срабатывания защит. Локальные защиты. Защиты, действующие на останов турбоагрегата. Контроль вибрационных характеристик турбины. Мониторинг пульсаций в камере сгорания газовой турбины. Температурный режим работы подшипников. Система изменяемой геометрии. Отложения в компрессоре газовой турбины и их влияние на работу ГТУ. Температурное в выходном диффузоре газовой турбины. Режимы помпажа двигателя и защита от него. Технико-экономические характеристики газовой турбины.	PO-1, PO-4
3	Диагностика состояния паровой турбины. Перечень контролируемых параметров. Предупредительные уставки. Уставки срабатывания защит. Локальные защиты. Защиты, действующие на останов турбоагрегата. Контроль вибрационных характеристик турбины. Температурный режим работы подшипников. Технико-экономические характеристики паровой турбины. Цель теплового испытания паротурбинной установки. Подготовка к тепловому испытанию ПТУ. Составление отчета об испытании. Обработка опытных данных. Энергетический метод определения собственной частоты колебаний валов паровой турбины.	PO-1, PO-4

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

Не предусмотрены.

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
3	Вводное занятие. Постановка задачи теплового испытания. Ознакомление с составом оборудования.	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
3	Изучение оперативных схем блока. Ознакомление с составом параметров контроля турбины	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
3	Проведение теплового испытания турбины	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
3	Обработка результатов испытаний	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
3	Оформление отчета	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
3	Защита отчета	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6

Выполняются на ЭВМ (ноутбуки).

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

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

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	РО-1, РО-4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
2	Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	РО-1, РО-4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
3	Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	РО-1, РО-4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетности по лабораторным работам	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

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

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 (модулю)), представленных в разделе 1.

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

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

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Газотурбинные энергетические установки: [учебное пособие для вузов] / С. В. Цанев [и др.] ; под ред. С. В. Цанева.—М.: Издательский дом МЭИ, 2011.—432 с: ил.—ISBN 978-5-383-00504-0.	фонд библиотеки ИГЭУ	31
2	Костюк, Аскольд Глебович. Паровые турбины и газотурбинные установки для электростанций: учебник для вузов / А. Г. Костюк, А. Е. Булкин, А. Д. Трухний ; под ред. А. Д. Трухнии.—Москва: Издательский дом МЭИ, 2018.—688 с: ил.—ISBN 978-5-383-01057-0.	фонд библиотеки ИГЭУ	16

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Трухний, Алексей Данилович. Парогазовые установки электростанций: учебное пособие для вузов / А. Д. Трухний.—М.: Издательский дом МЭИ, 2013.—648 с., [1] л. схем: ил.—ISBN 978-5-383-00721-1.	фонд библиотеки ИГЭУ	6

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

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

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 «Введение в предметную область дисциплины»		

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с особенностями теплотехнических измерений давления, температуры и расхода пара.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с особенностями теплотехнических измерений давления, температуры и расхода пара.	Подготовка к контролю: изучение материала [1], [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Раздел № 2 «Диагностика состояния газовой турбины»		
Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с диагностикой состояния газовой турбины.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с диагностикой состояния газовой турбины.	Подготовка к контролю: изучение материала [1], [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Раздел № 3 «Диагностика состояния паровой турбины»		
Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с диагностикой состояния паровой турбины.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с диагностикой состояния паровой турбины.	Подготовка к контролю: изучение материала [1], [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетности по лабораторным работам	Проведение теплового испытания турбины.	Изучение материала [2] из списка основной литературы. См. рекомендации преподавателя по оформлению отчета по лабораторным работам

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, 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).
3	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, оснащенная ЭВМ (ноутбуки).	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютер (ноутбук). Проектор. Экран. Ноутбуки. 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
«ПРОВЕДЕНИЕ ЧИСЛЕННОГО И ФИЗИЧЕСКОГО
ЭКСПЕРИМЕНТА
В МЕХАНИКЕ ЖИДКОСТЕЙ И ГАЗОВ»**

Уровень высшего образования

магистратура

Направление подготовки

13.04.03 Энергетическое машиностроение

Направленность (профиль)
образовательной программы

Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели

Форма обучения

очная

Кафедра-разработчик РПД

Паровые и газовые турбины

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

Целями освоения дисциплины являются усвоение студентами вопросов особенностей паровых турбин атомных электрических станций.

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

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-3 – Способен к организации исследований в области профессиональной деятельности	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
достижения науки и техники в области научных исследований профессиональной деятельности – З(ПК-3)-1	достижения науки и техники в области научных исследований в МЖГ – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
современные системы и технологии для проведения научно-исследовательских работ на объектах энергомашиностроения У(ПК-3)-1	выполнять тепловые, гидравлические (аэродинамические) расчеты элементов газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками использования современных достижений науки и передовых технологий в научно-исследовательских работах на объектах профессиональной деятельности – В(ПК-3)-1	приемами автоматизации процессов с использованием САД систем аэродинамических расчетов в профессиональной деятельности – РО-3
ПК-4 – Способен к проведению исследований в области профессиональной деятельности	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
современные системы и технологии для проведения научно-исследовательских работ на объектах энергомашиностроения – З(ПК-4)-1	современные системы и технологии для проведения научно-исследовательских работ МЖГ – РО-4
УМЕТЬ	УМЕТЬ
выбирать современные методы и технологии проведения научно-исследовательских работ на объектах профессиональной деятельности У(ПК-4)-1	выбирать современные методы и технологии проведения научно-исследовательских работ МЖГ – РО-5
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками выбора методик и технологий при проведении научных исследований в энергомашиностроении – В(ПК-4)-1	навыками выбора методик и технологий при проведении научных исследований в МЖГ – РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к 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 трудоёмкость (объём) дисциплины составляет 5 зачётные единицы 180 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 78 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 учебной нагрузки и их объем, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы		
Часть 1								
1	Введение. Цели и задачи. Структура дисци- плины. Значение и задачи дисциплины.	2	0	4	0	0	6	12
2	П-теорема	8	0	0	0	0	5	13
3	Критерии подобия и моделирования течений несжимаемых и сжимаемых жидкостей.	4	0	4	0	0	5	13
4	Вопросы моделирования турбулентных тече- ний.	6	0	8	10	0	10	34
Промежуточная аттестация по дисциплине		Экзамен						36
ИТОГО по дисциплине часть 1		20	0	16	10	0	28	108
Часть 2								
5	Моделирование течений пара в регулирующих клапанах паровых турбин.	6	0	4	0	0	15	25
6	Моделирование течений рабочих сред в лопа- точных аппаратах турбомашин.	8	0	6	0	0	10	24
7	Моделирование течений в выхлопных патруб- ках паровых турбин.	6	0	4	0	0	13	23
Промежуточная аттестация по дисциплине		Зачет						
ИТОГО по дисциплине часть 2		20	0	14	0	0	38	72
ИТОГО по дисциплине		40	0	30	10	0	66	180

Примечание * - Тематика курсовой работы по индивидуальному выбору студента

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	Введение. Цели и задачи. Структура дисциплины. Значение и задачи дисциплины. Предмет и метод механики жидкостей и газов. Характеристика дисциплины, ее место в системе подготовки магистра. История развития физических и численных методов моделирования течений в МЖГ. Современные отечественные и зарубежные исследователи и их достижения.	PO - 1,4
2	П-теорема	PO - 1,4
2.1	Основные положения П-теоремы, вывод теоремы, доказательство. Вывод теоремы, доказательство.	PO - 1,4
2.2	Уравнение расхода через поперечное сечение канала.	PO - 1,4
2.3	Расчет гидравлического сопротивления в трубах произвольного поперечного сечения. Сопротивление тела движущегося в жидкости.	PO - 1,4
2.4	Форма свободной поверхности жидкости, находящейся во вращающемся цилиндрическом сосуде.	PO - 1,4
3	Критерии подобия и моделирования течений несжимаемых и сжимаемых жидкостей	PO - 1,4
3.1	Число Струхаля, Рейнольдса, Фруда, Маха.	PO - 1,4
3.2	Частичное моделирование течений, допущения.	PO - 1,4
4	Вопросы моделирования турбулентных течений	PO - 1,4
4.1	Понятие турбулентности. Переход к турбулентности в ламинарных течениях. Характеристик турбулентности.	PO - 1,4
4.2	Обзор методов расчета турбулентных течений. уравнение Рейнольдса.	PO - 1,4
4.3	Однородная изотропная турбулентность. Свободные сдвиговые течения. Турбулентный пограничный слой. Течение турбулентного потока в трубопроводах.	PO - 1,4
4.4	Полуэмпирические модели турбулентности. Модели с двумя уравнениями для кинетической энергии турбулентности К и диссипации Е. Модель Спалара-Аллмареса.	PO - 1,4
4.5	Модели типа К-W. Дифференциальные модели рейнольдсовых напряжений. Явные алгебраические модели рейнольдсовых напряжений (нелинейные модели). Поправки на кривизну линий тока и вращение системы координат. Модель турбулентности Зарянкина.	PO - 1,4
Часть 2		
5	Моделирование течений пара в регулирующих клапанах паровых турбин.	PO - 1,4
5.1	Основные характеристики регулирующих клапанов паровых турбин. Расходные, силовые, виброакустические характеристики, методика экспериментального определения характеристик. Экспериментальные стенды для исследования клапанов.	PO - 1,4
5.2	Влияние аэродинамических и конструктивных факторов на работу регулирующих клапанов. Влияние формы чашки, влияние условий подвода рабочих сред, роль диффузоров.	PO - 1,4
5.3	Теоретические основы новых концептуальных решений для регулирующих клапанов. Новые клапаны, результаты их исследований.	PO - 1,4
6	Моделирование течений рабочих сред в лопаточных аппаратах турбомашин.	PO - 1,4
6.1	Экспериментальные стенды для исследования проточных частей турбо-	PO - 1,4

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	машин	
6.2	Методы измерения параметров рабочего тела при исследовании потока рабочего тела в турбомашинах	РО - 1,4
6.3	Установки для исследования решеток в статических условиях, экспериментальные турбины	РО - 1,4
6.4	Численное моделирование течения рабочего тела в лопаточном аппарате турбомашины	РО - 1,4
7	Моделирование течений в выхлопных патрубках паровых турбин	РО - 1,4
7.1	Особенности движения рабочих сред в выхлопных патрубках турбомашин	РО - 1,4
7.2	Аэродинамические характеристики выхлопных патрубков и методы их теоретического и экспериментального определения	РО - 1,4
7.3	Диффузорные патрубки. Анализ кризисных явлений в патрубках. Физические основы совершенствования и модернизации выхлопных патрубков паровых и газовых турбин	РО - 1,4

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

Учебным планом не предусмотрены

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	Лабораторная работа по теме «Знакомство с интерфейсом Ansys Vorkbench ».	РО-3,6
1	Лабораторная работа по теме «Создание расчетной области в Desing Modeler , основные инструменты».	РО-3,6
1	Лабораторная работа по теме «Создание расчетной сетки в Ansys Mesing»	РО-3,6
1	Лабораторная работа по теме «Работа в Ansys CFX, получение навыков работы на конкретных примерах»	РО-3,6
3	Лабораторная работа по теме «Расчет течения в тройнике трубопровода при смешении двух потоков с разными температурами»	РО-3,6
3	Лабораторная работа по теме «Расчет течения в гибке трубопровода»	РО-3,6
4	Лабораторная работа по теме «Моделирование нестационарных течений»	РО-3,6
4	Лабораторная работа по теме «Расчет течения в одноступенчатом центробежном насосе или осевом вентиляторе»	РО-3,6
Часть 2		
5	Лабораторная работа по теме «Численное моделирование течения пара в клапанах паровых турбин»	РО-3,6
6	Лабораторная работа по теме «Численное моделирование течения в турбинных ступенях»	РО-3,6
7	Лабораторная работа по теме «Численное моделирование течения в выходных отсеках турбомашин»	РО-3,6

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
5,6	Лабораторная работа по теме «Физические исследования инновационных способов стабилизации течений в широкоугольных диффузорах»	РО-3,6
6	Лабораторная работа по теме «Физические исследования инновационных способов снижения концевых потерь в турбинных решетках»	РО-3,6
7	Лабораторная работа по теме «Физические исследования инновационной серии струевыпрямительных систем трубопроводов»	РО-3,6

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

	№ раздела	Наименование практического занятия работы	Объём, часы	Планируемые результаты обучения
Часть 1				
	5,6,7	Курсовая работа по моделированию течения рабочих сред в рабочих частях турбомашин. (Конкретная тема выбирается по согласованию с привязкой к ВКР)	+	Ро-2,5

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций	РО - 1,4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО - 1,4
	Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчётов	РО-3,6
2	Работа с конспектами лекций	РО - 1,4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО - 1,4
3	Работа с конспектами лекций	РО - 1,4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО - 1,4
	Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчётов	РО-3,6
4	Работа с конспектами лекций	РО - 1,4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО - 1,4
	Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчётов	РО-3,6
	Выполнение курсовой работы*	Ро-2,5
5	Работа с конспектами лекций	РО - 1,4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО - 1,4
	Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчётов	РО-3,6
6	Работа с конспектами лекций	РО - 1,4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО - 1,4
	Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчётов	РО-3,6
7	Работа с конспектами лекций	РО - 1,4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО - 1,4
	Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчётов	РО-3,6

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 в форме экзамена по 1 части семестре и зачета по 2 части

5.1. Текущий контроль успеваемости

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

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

5.2. Промежуточная аттестация

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

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

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины (*модуля*).

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине (*модулю*).

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	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
2	Зарянкин, Аркадий Ефимович. Регулирующие и стопорно-	фонд биб-	15

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	регулирующие клапаны паровых турбин / А. Е. Зарянкин, Б. П. Симоннов.—М.: МЭИ, 2005.—360 с: ил.—ISBN 5-7046-1143-5.	лио-теки ИГЭУ	
3	Зарянкин, Аркадий Ефимович. Основы физического моделирования, элементы теории размерностей и примеры её практического использования в задачах гидрогазодинамики: учебное пособие для вузов / А. Е. Зарянкин.—Москва: Издательский до МЭИ, 2017.—121 с: ил.—ISBN 978-5-383-01061-7.	фонд библиотеки ИГЭУ	5

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Дейч, Михаил Ефимович. Газодинамика диффузоров и выхлопных патрубков турбомашин / М. Е. Дейч, А. Е. Зарянкин.—М.: Энергия, 1970.—384 с: ил.	фонд библиотеки ИГЭУ	2

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

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

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 «Введение. Цели и задачи. Структура дисциплины. Значение и задачи дисциплины»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, смотри 3.2. Содержание теоретической части дисциплины	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литера-	Темы и вопросы, связанные смотри 3.2. Содержание теоретической части дисциплины	Изучение материала учебника [1] из списка основной литературы.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
турой, электронными ресурсами		Самостоятельная работа в ЭИОС
Раздел № 2 «П-теорема»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, смотри 3.2. Содержание теоретической части дисциплины	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные смотри 3.2. Содержание теоретической части дисциплины	Изучение материала учебника [1], [3] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Раздел № 3 «Критерии подобия и моделирования течений несжимаемых и сжимаемых жидкостей.»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, смотри 3.2. Содержание теоретической части дисциплины	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные смотри 3.2. Содержание теоретической части дисциплины	Изучение материала учебника [1], [3] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Раздел № 4 «Вопросы моделирования турбулентных течений»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, смотри 3.2. Содержание теоретической части дисциплины	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные смотри 3.2. Содержание теоретической части дисциплины	Изучение материала учебника [1], [3] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Раздел № 5 «Моделирование течений пара в регулирующих клапанах паровых турбин»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, смотри 3.2. Содержание теоретической части дисциплины	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные смотри 3.2. Содержание теоретической части дисциплины	Изучение материала учебника 4 [2], [3] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Раздел № 6 «Моделирование течений рабочих сред в лопаточных аппаратах турбомашин»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, смотри 3.2. Содержание теоретической части дисциплины	Изучение материала учебника [1], [3] из списка основной литературы.
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные смотри 3.2. Содержание теоретической части дисциплины	Самостоятельная работа в ЭИОС
Раздел № 7 «Моделирование течений в выхлопных патрубках паровых турбин.»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, смотри 3.2. Содержание теоретической части дисциплины	Изучение материала учебника [1], [3] из списка основной литературы, [1] из списка дополнительной литературы
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные смотри 3.2. Содержание теоретической части дисциплины	Самостоятельная работа в ЭИОС

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

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows 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	Ansys	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 (В-358 или аналогичного оснащения)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Проектор. Экран.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (В-358 или аналогичного оснащения)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютеры с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета и установленными специальными программами, приведёнными в подразделе 9.2.
3	Учебная лаборатория «Аэродинамики турбомашин» А-137	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Воздушный стенд.
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
«ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОСТАНОВКИ
ЭКСПЕРИМЕНТА И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ»**

Уровень высшего образования

магистратура

Направление подготовки

13.04.03 Энергетическое машиностроение

Направленность (профиль)
образовательной программы

**Газотурбинные, паротурбинные установки и двига-
тели**

Форма обучения

очная

Кафедра-разработчик РПД

Паровые и газовые турбины

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

Целями освоения дисциплины являются усвоение студентами вопросов организации эксперимента и обработки полученных результатов.

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 организационному сопровождению эксплуатации объектов профессиональной деятельности	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
методики по оценке эффективности объектов профессиональной деятельности (ПД) – З(ПК-1)-1	методики по оценке эффективности объектов профессиональной деятельности (ПД) – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
выбирать методики, выбирать исходные данные для оценки эффективности объектов ПД – У(ПК-1)-1	выбирать методики, выбирать исходные данные для оценки эффективности объектов ПД – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
расчетно-экспериментальными методиками для оценки эффективности объектов ПД – В(ПК-1)-1	расчетно-экспериментальными методиками для оценки эффективности объектов ПД – РО-3
ПК-2 – Способен к техническому сопровождению эксплуатации объектов профессиональной деятельности	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
способы совершенствования энергоэффективности объектов ПД – З(ПК-2)-1	способы совершенствования энергоэффективности объектов ПД – РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
разрабатывать комплексно решения по совершенствованию энергоэффективности объектов ПД – У(ПК-2)-1	разрабатывать комплексно решения по совершенствованию энергоэффективности объектов ПД – РО-5
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками разработки решений по совершенствованию объектов ПД – В(ПК-2)-1	навыками разработки решений по совершенствованию объектов ПД – РО-6
ПК-3 – Способен к организации исследований в области профессиональной деятельности	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
достижения науки и техники в области научных исследований профессиональной деятельности – З(ПК-3)-1	достижения науки и техники в области научных исследований профессиональной деятельности – РО-7
УМЕТЬ	УМЕЕТ
современные системы и технологии для проведения научно-исследовательских работ на объектах энергомашиностроения – У(ПК-3)-1	современные системы и технологии для проведения научно-исследовательских работ на объектах энергомашиностроения – РО-8
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками использования современных достижений науки и передовых технологий в научно-исследовательских работах на объектах ПД – В(ПК-3)-1	навыками использования современных достижений науки и передовых технологий в научно-исследовательских работах на объектах ПД – РО-9
ПК-4 – Способен к проведению исследований в области профессиональной деятельности	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
современные системы и технологии для проведения научно-исследовательских работ на объектах энергомашиностроения – З(ПК-4)-1	современные системы и технологии для проведения научно-исследовательских работ на объектах энергомашиностроения – РО-10
УМЕТЬ	УМЕЕТ
выбирать современные методы и технологии проведения научно-исследовательских работ на объектах ПД – У(ПК-3)-1	выбирать современные методы и технологии проведения научно-исследовательских работ на объектах ПД – РО-11

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками выбора методик и технологий при проведении научных исследований в энергомашиностроении – В(ПК-4)-1	навыками выбора методик и технологий при проведении научных исследований в энергомашиностроении – РО-12

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина 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 трудоёмкость (объём) дисциплины составляет 3 зачётные единицы, 108 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 42 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 учебной нагрузки и их объем, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Введение. Цели и задачи. Структура дисциплины. Значение и задачи экспериментальных исследований	2	0	0	0	0	2	4
2	Теория подобия физических процессов и основы физического и численного моделирования. Метод анализа размерностей	2	2	2	0	0	6	12
3	Основные понятия теории вероятности и математической статистики	2	2	2	0	0	6	12
4	Математическое моделирование в экспериментальных исследованиях и основы планирования эксперимента	2	2	2	0	0	6	12
5	Методики выделения существенных факторов	2	2	2	0	0	6	12
6	Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий	2	2	2	0	0	6	12
7	Планирование второго порядка при изучении области оптимума	2	2	2	0	0	2	8
Промежуточная аттестация по дисциплине		экзамен						36

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы		
ИТОГО по дисциплине		14	12	12	0	0	34	108

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планиру- емые ре- зультаты обучения
1	Введение. Цели и задачи. Структура дисциплины. Значение и задачи эксперимен- тальных исследований	РО 1,4,7,10
2	Теория подобию физических процессов и основы физического и численного моделирования. Метод анализа размерностей. Принципы создания физических и математических моделей. Подobie физи- ческих явлений и систем. Научные основы физического моделирования.	РО 1,4,7,10
3	Основные понятия теории вероятности и математической статистики. Понятие о случайном характере погрешности результатов эксперимента; случайные величины, интегральные и дифференциальные функции распре- деления вероятностей; основные законы распределения случайных величин; законы распределения случайных функций, используемых при статической обработке результатов эксперимента	РО 1,4,7,10
4	Математическое моделирование в экспериментальных исследованиях и осно- вы планирования эксперимента Метод наименьших квадратов; основы регрессионного анализа, типы мате- матических моделей, статическая оценка погрешности математических мо- делей. Общие требования к плану эксперимента	РО 1,4,7,10
5	Методики выделения существенных факторов Дисперсионный анализ и область применения. Особенности многофактор- ного дисперсионного анализа	РО 1,4,7,10
6	Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий Особенности экстремального эксперимента, градиентные методы движения к оптимуму, метод крутого восхождения Бокса-Уилсона, симплексный ме- тод планирования эксперимента	РО 1,4,7,10
7	Планирование второго порядка при изучении области оптимума Общие положения; ортогональное центральное композитное планирование; рототабельное центральное композитное планирование.	РО 1,4,7,10

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия работы	Планируемые результаты обучения
1	2	Решение задач по теме «Построение двухфакторной математической модели. Обоснование характера аппроксимирующей функции»	РО 2,5,8,11

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия работы	Планируемые результаты обучения
2	3	Решение задач по теме «Построение двухфакторной математической модели. Процедура осреднения результатов»	РО 2,5,8,11
3	4	Решение задач по теме «Построение двухфакторной математической модели.. Нормализация факторов, построение ортогональной матрицы и расчет коэффициентов нормализованной модели»	РО 2,5,8,11
4	5	Решение задач по теме «Оценка значимости коэффициентов и подтверждение адекватности нормализованной модели»	РО 2,5,8,11
5	6	Решение задач по теме «Методики выделения существенных факторов»	РО 2,5,8,11
6	7	Решение задач по теме «Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. Планирование второго порядка при изучении области оптимума»	РО 2,5,8,11

3.3.2. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
1	2	«Построение двухфакторной математической модели. Обоснование характера аппроксимирующей функции»	РО 3,6,9,13
2	3	«Построение двухфакторной математической модели. Процедура осреднения результатов»	РО 1-12
3	4	«Построение двухфакторной математической модели. Нормализация факторов, построение ортогональной матрицы и расчет коэффициентов нормализованной модели»	РО 3,6,9,13
4	5	Решение задач по теме «Оценка значимости коэффициентов и подтверждение адекватности нормализованной модели»	РО 3,6,9,13
5	6	Решение задач по теме «Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий»	РО 3,6,9,13
6	7	Решение задач по теме «Планирование второго порядка при изучении области оптимума»	РО 3,6,9,13

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчётно-графические работы и прочее
Учебным планом не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций	РО 1-12
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО 1-12
2	Работа с конспектами лекций	РО 1-12
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО 1-12
	Подготовка к лабораторной работе и написание отчета	РО 1-12
3	Работа с конспектами лекций	РО 1-12
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО 1-12
	Подготовка к лабораторной работе и написание отчета	РО 1-12
4	Работа с конспектами лекций	РО 1-12

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО 1-12
	Подготовка к лабораторной работе и написание отчета	РО 1-12
5	Работа с конспектами лекций	РО 1-12
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО 1-12
	Подготовка к лабораторной работе и написание отчета	РО 1-12
6	Работа с конспектами лекций	РО 1-12
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО 1-12
	Подготовка к лабораторной работе и написание отчета	РО 1-12
7	Работа с конспектами лекций	РО 1-12
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО 1-12
	Подготовка к лабораторной работе и написание отчета	РО 1-12

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

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

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

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

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

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Семенов Борис Александрович. Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях: Учебное пособие. 2-е изд., доп.—СПб.: Издательство «Лань», 2013.—400 с: ил.	фонд библиотеки ИГЭУ	10
2	Шувалов Сергей Ильич. Статистический методы обработки результатов эксперимента: учебное пособие.—Иваново.: ИЭК, 2003.—92 с: ил.	фонд библиотеки ИГЭУ	135

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Шувалов Сергей Ильич. Использование электронных таблиц Excel для решения инженерных задач: Учебное пособие/ ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина» —Иваново.: ПресСто, 2005.—100 с: ил.	фонд библиотеки ИГЭУ	129

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

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

	Ссылка на информационный	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
		народная реферативная база данных научных изданий) Scopus	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. Цели и задачи. Структура дисциплины. Значение и задачи экспериментальных исследований»		
Работа с конспектами лекций	См. п 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	См. п 3.2	Изучение материала учебника [1] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Раздел № 2 «Теория подобию физических процессов и основы физического и численного моделирования. Метод анализа размерностей»		
Работа с конспектами лекций	См. п 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	См. п 3.2	Изучение материала учебника [1] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к лабораторной работе и написание отчета	См п.3.3.2.	Подготовка к лабораторной и написание отчета по лабораторной работе по пособию [3] из списка основной литературы.
Раздел № 3 «Основные понятия теории вероятности и математической статистики»		
Работа с конспектами лекций	См. п 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	См. п 3.2	Изучение материала учебника [1] и пособия [2] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к лабораторной работе и написание отчета	См п.3.3.2.	Подготовка к лабораторной и написание отчета по лабораторной работе по пособию [3] из списка основной литературы.
Раздел № 4 «Математическое моделирование в экспериментальных исследованиях и основы планирования эксперимента»		
Работа с конспектами лекций	См. п 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	См. п 3.2	Изучение материала учебника [1] и пособия [2] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к лабораторной работе и написание отчета	См п.3.3.2.	Подготовка к лабораторной и написание отчета по лабораторной работе по пособию [3] из списка основной литературы.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 5 «Методики выделения существенных факторов»		
Работа с конспектами лекций	См. п 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	См. п 3.2	Изучение материала учебника [1] и пособия [2] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к лабораторной работе и написание отчета	См п.3.3.2.	Подготовка к лабораторной и написание отчета по лабораторной работе по пособию [3] из списка основной литературы.
Раздел № 6 «Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий»		
Работа с конспектами лекций	См. п 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	См. п 3.2	Изучение материала учебника [1] и пособия [2] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к лабораторной работе и написание отчета	См п.3.3.2.	Подготовка к лабораторной и написание отчета по лабораторной работе по пособию [3] из списка основной литературы.
Раздел № 7 «Планирование второго порядка при изучении области оптимума»		
Работа с конспектами лекций	См. п 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	См. п 3.2	Изучение материала учебника [1] и пособия [2] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к лабораторной работе и написание отчета	См п.3.3.2.	Подготовка к лабораторной и написание отчета по лабораторной работе по пособию [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;
- чтение лекций с использованием презентаций.

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 (В-358 или аналогичного оснащения)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Проектор. Экран.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (В-358 или аналогичного оснащения)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютеры с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета и установленными специальными программами, приведёнными в подразделе 9.2.
4	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
«ПОДГОТОВКА ПЕРСОНАЛА В ЭНЕРГЕТИКЕ»**

Уровень высшего образования

магистр

Направление подготовки

13.04.03 Энергетическое машиностроение

Направленность (профиль)
образовательной программы

**Газотурбинные, паротурбинные установки
и двигатели**

Кафедра-разработчик РПД

Паровые и газовые турбины

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

Целями освоения дисциплины являются усвоение студентами вопросов организации эксперимента и обработки полученных результатов.

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 организационному сопровождению эксплуатации объектов профессиональной деятельности	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
методики по оценке эффективности объектов профессиональной деятельности (ПД) – З(ПК-1)-1	методики по оценке эффективности объектов профессиональной деятельности (ПД)– РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
выбирать методики, выбирать исходные данные для оценки эффективности объектов ПД – У(ПК-1)-1	выбирать методики, выбирать исходные данные для оценки эффективности объектов ПД – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
расчетно-экспериментальными методиками для оценки эффективности объектов ПД – В(ПК-1)-1	расчетно-экспериментальными методиками для оценки эффективности объектов ПД – РО-3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина 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 трудоёмкость (объём) дисциплины составляет 2 зачётные единицы, 72 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 38 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 учебной нагрузки и их объем, часы					
		Контактная работа					Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы	
						Самостоятельная работа	

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы		
1	Системы поддержки персонала и локальные тренажерные обучающие системы в процессе подготовки персонала электростанций и студентов вузов	8	6	6	0	0	18	38
2	Научно-методические основы подготовки персонала в энергетике	6	6	6	0	0	16	34
Промежуточная аттестация по дисциплине		Зачет с оценкой						-
ИТОГО по дисциплине		14	12	12	0	0	34	72

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ разд.	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Системы поддержки персонала и локальные тренажерные обучающие системы в процессе подготовки персонала электростанций и студентов ВУЗов. Роль персонала в обеспечении безопасности и надежности эксплуатации энергооборудования. Подготовка персонала - важное средство в повышении качества эксплуатации оборудования электростанции. Необходимость постоянной тренировки и поддержки персонала электростанций. Этапы подготовки оперативного персонала электростанций. Использование компьютерных форм обучения в процессе подготовки персонала электростанций.	РО-1,2,4,5
2	Научно-методические основы подготовки персонала в энергетике. Общие положения. Поиск методических основ организации учебного процесса для подготовки кадров в энергетике. Теоретическая подготовка на базе ПЭВМ. Применение тренажеров в компьютерных обучающих системах, общие положения. Тренажеры основных принципов. Функционально-аналитические тренажеры. Режимы работы компьютерного тренажера. Компьютерный контроль знаний. Входной контроль знаний. Текущий контроль знаний.	РО-1,2,4,5

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия работы	Планируемые результаты обучения
1	1	Изучение категорий персонала в энергетике и необходимого им уровня знаний	РО-3,6
2	1	Изучение этапов подготовки персонала в энергетике	РО-3,6
3	2	Разработка примерного плана подготовки для различных категорий персонала в энергетике	РО-3,6
4	2	Изучение средств теоретической подготовки персонала	РО-3,6
5	2	Изучение средств тренажёрной подготовки персонала	РО-3,6

3.3.2. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
1	2	Практическая работа с компьютерными средствами теоретической подготовки персонала.	РО-3,6
2	2	Практическая работа с компьютерными тренажёрами для подготовки персонала.	РО-3,6

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчётно-графические работы и прочее
Учебным планом не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций	РО-1-6
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1-6
2	Работа с конспектами лекций	РО-1-6
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1-6
	Подготовка к лабораторной работе и написание отчета	РО-1-6

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 в форме зачета с оценкой.

5.1. Текущий контроль успеваемости

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

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи)

процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов / индикаторов достижения компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной (*модулем*).

5.2. Промежуточная аттестация

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

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

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины (*модуля*).

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине (*модулю*).

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Гальперин, Петр Яковлевич. Введение в психологию: [учебное пособие для вузов] / П. Я. Гальперин ; под ред. А. И. Подольского.—4-е изд.—М.: Высшая школа: Книжный дом "Университет", 2002.—330 с.—ISBN 5-8013-0145-3.	фонд библиотеки ИГЭУ	10
2	Музыченко, В. В. "Институт" рекомендаций / В. В. Музыченко // Управление персоналом. Лекции: учебник / В. В. Музыченко.—М., 2003.—(Высшее профессиональное образование)	фонд библиотеки ИГЭУ	10

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Виноградов, Андрей Львович. Разработка унифицированных математических моделей тепломеханического оборудования электростанций для тренажеров: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.14.14 / Виноградов Андрей Львович.—Иваново: Б.и., 1997.—20 с: ил.—Библиогр.: с. 19-20.	фонд библиотеки ИГЭУ	1

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

	Ссылка на информационный	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный

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

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 «Системы поддержки персонала и локальные тренажерные обучающие системы в процессе подготовки персонала электростанций и студентов ВУЗов.»		
Работа с конспектами лекций	См. п 1	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	См. п 1	Изучение материала учебника [1] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Раздел № 2 «Научно-методические основы подготовки персонала в энергетике.»		
Работа с конспектами лекций	См. п 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	См. п 3.2	Изучение материала учебника [1] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к лабораторной работе и написание отчета	См п.3.3.2.	Подготовка к лабораторной и написание отчета по лабораторной работе по пособию [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;
- чтение лекций с использованием презентаций.

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 (В-358 или аналогичного оснащения)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Проектор. Экран.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (В-358 или аналогичного оснащения)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютеры с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета и установленными специальными программами, приведёнными в подразделе 9.2.
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
«СОВРЕМЕННЫЕ ГАЗОТУРБИННЫЕ УСТАНОВКИ»**

Уровень высшего образования

магистратура

Направление подготовки

13.04.03 Энергетическое машиностроение

Направленность (профиль)
образовательной программы

**Газотурбинные, паротурбинные установки
и двигатели**

Форма обучения

очная

Кафедра-разработчик РПД

Паровые и газовые турбины

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

Целями освоения дисциплины являются усвоение студентами вопросов организации эксперимента и обработки полученных результатов.

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 техническому сопровождению эксплуатации объектов профессиональной деятельности	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
способы совершенствования энергоэффективности объектов ПД – З(ПК-2)-1	способы совершенствования энергоэффективности объектов ПД – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
разрабатывать комплексно решения по совершенствованию энергоэффективности объектов ПД – У(ПК-2)-1	разрабатывать комплексно решения по совершенствованию энергоэффективности объектов ПД – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками разработки решений по совершенствованию объектов ПД – В(ПК-2)-1	навыками разработки решений по совершенствованию объектов ПД – РО-3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

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 3 зачётные единицы, 108 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 34 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 учебной нагрузки и их объем, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Состояние современного мирового машиностроения в области газовых турбин	4	2	2	0	0	12	20
2	Состояние современного отечественного машиностроения в области газовых турбин	4	2	2	0	0	12	20

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы		
3	Перспективные зарубежные конструкции ГТУ и их характеристики	4	2	2	0	0	12	20
4	Перспективные отечественные конструкции ГТУ и их характеристики	4	4	4	0	0	12	24
5	Тенденции развития машиностроения в области энергетических ГТУ	4	4	4	0	0	12	24
Промежуточная аттестация по дисциплине		Зачёт с оценкой						0
ИТОГО по дисциплине		20	14	14	0	0	60	108

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируе- мые ре- зультаты обучения
1	Состояние современного мирового машиностроения в области газовых турбин. Введение. Основные производители газо-турбинного оборудования. Роль и место ГТУ в различных отраслях промышленности и энергетики. Потребности отечественной энергетики в газовых турбинах.	PO-1,2
2	Состояние современного отечественного машиностроения в области газовых турбин. Основные отечественные производители газо-турбинного оборудования. Показатели и особенности конструкций отечественных газовых турбин. Отечественные энергетические газовые турбины.	PO-1,2
3	Перспективные зарубежные конструкции ГТУ и их характеристики. Тенденции развития зарубежного машиностроения в области ГТУ. Энергетические турбины основных зарубежных производителей.	PO-1,2
4	Перспективные отечественные конструкции ГТУ и их характеристики. Тенденции развития отечественного машиностроения в области ГТУ. Энергетические турбины отечественных производителей.	PO-1,2
5	Тенденции развития машиностроения в области энергетических ГТУ. Перспективные направления развития ГТУ. Перспективы использования ГТУ в энергетике.	PO-1,2

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия работы	Планируемые результаты обучения
1	1,3,5	Изучение конструкций газотурбинного оборудования зарубежных производителей	РО-2,3
2	1,3,5	Изучение характеристик газотурбинного оборудования зарубежных производителей	РО-2,3
3	1.2.4.5	Изучение конструкций газотурбинного оборудования отечественных производителей	РО-2,3
4	1.2.4.5	Изучение характеристик газотурбинного оборудования отечественных производителей	РО-2,3
5	1-5	Изучение путей совершенствования газотурбинного оборудования и повышения его характеристик	РО-2,3

3.3.2. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
1	1-5	Изучение конструкций компрессоров, систем подготовки и подачи воздуха ГТУ различных производителей.	РО-2,3
2	1-5	Изучение конструкций камер сгорания ГТУ различных производителей.	РО-2,3
3	1-5	Изучение конструкций камер проточной части ГТУ различных производителей.	РО-2,3
4	1-5	Изучение конструкций систем автоматического управления ГТУ различных производителей.	РО-2,3
5	1-5	Изучение схемных решений ГТУ различных производителей.	РО-2,3

3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчётно-графические работы и прочее
Учебным планом не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций	РО-1-3
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1-3
2	Работа с конспектами лекций	РО-1-3
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1-3
	Подготовка к лабораторной работе и написание отчета	РО-1-3
3	Работа с конспектами лекций	РО-1-3
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1-3
	Подготовка к лабораторной работе и написание отчета	РО-1-3
4	Работа с конспектами лекций	РО-1-3
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1-3
	Подготовка к лабораторной работе и написание отчета	РО-1-3
5	Работа с конспектами лекций	РО-1-3
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1-3
	Подготовка к лабораторной работе и написание отчета	РО-1-3

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

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

5.1. Текущий контроль успеваемости

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

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

5.2. Промежуточная аттестация

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

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

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

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

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Костюк, Аскольд Глебович. Паровые турбины и газотурбинные установки для электростанций: учебник для вузов / А. Г. Костюк, А. Е. Бул-	фонд библиотеки	16

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	кин, А. Д. Трухний ; под ред. А. Д. Трухния.—Москва: Издательский дом МЭИ, 2018.—688 с: ил.—ISBN 978-5-383-01057-0.	ИГЭУ	
2	Трухний, А. Д. Современные энергетические ГТУ для утилизационных ПГУ отечественных и зарубежных производителей / А. Д. Трухний // Парогазовые установки электростанций: учебник для вузов / А. Д. Трухний.—С. 253-358.—Москва, 2017.	фонд библио-теки ИГЭУ	8
3	Трухний, Алексей Данилович. Атлас конструкций деталей турбин = Atlas of Turbine Parts Design: учебное пособие для вузов: в 2 ч: на русском и английском языках / А. Д. Трухний, Б. Н. Крупенников, А. Н. Троицкий ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное агентство по образованию, Московский энергетический институт (технический университет); пер. на англ. Ю. А. Зейгарника.—3-е изд., перераб. и доп.—М.: Издательский дом МЭИ, 2007.—ISBN 978-5-383-00022-9.	фонд библио-теки ИГЭУ	28
4	Трухний, А. Д. Парогазовые установки нового поколения / А. Д. Трухний // Парогазовые установки электростанций: учебник для вузов / А. Д. Трухний.—С. 633-661.—Москва, 2017.	фонд библио-теки ИГЭУ	9

6.2. Дополнительная 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 библио-теки ИГЭУ	30
2	Зарубежные классические паротурбинные энергоблоки нового поколения / А. Д. Трухний [и др.] // Современная теплоэнергетика / А. Д. Трухний [и др.] ; под ред. А. Д. Трухния.—Б.м., 2010.	фонд библио-теки ИГЭУ	11

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

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

	Ссылка на информационный	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
	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 «Состояние современного мирового машиностроения в области газовых турбин»		
Работа с конспектами лекций	См. п 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	См. п 3.2	Изучение материала учебника [1] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Раздел № 2 «Состояние современного отечественного машиностроения в области газовых турбин»		
Работа с конспектами лекций	См. п 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	См. п 3.2	Изучение материала учебника [1] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к лабораторной работе и написание отчета	См п.3.3.2.	Подготовка к лабораторной и написание отчета по лабораторной работе по пособию [3] из списка основной литературы.
Раздел № 3 «Перспективные зарубежные конструкции ГТУ и их характеристики»		
Работа с конспектами лекций	См. п 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	См. п 3.2	Изучение материала учебника [1] и пособия [2] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к лабораторной работе и написание отчета	См п.3.3.2.	Подготовка к лабораторной и написание отчета по лабораторной работе по пособию [3] из списка основной литературы.
Раздел № 4 «Перспективные отечественные конструкции ГТУ и их характеристики»		
Работа с конспектами лекций	См. п 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	См. п 3.2	Изучение материала учебника [1] и пособия [2] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к лабораторной работе и написание отчета	См п.3.3.2.	Подготовка к лабораторной и написание отчета по лабораторной работе по пособию [3] из списка основной литературы.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 5 «Тенденции развития машиностроения в области энергетических ГТУ»		
Работа с конспектами лекций	См. п 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	См. п 3.2	Изучение материала учебника [1] и пособия [2] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к лабораторной работе и написание отчета	См п.3.3.2.	Подготовка к лабораторной и написание отчета по лабораторной работе по пособию [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;
- чтение лекций с использованием презентаций.

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 (В-358 или аналогичного оснащения)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Проектор. Экран.
2	Учебная аудитория для про-	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадоч-

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	ведения занятий семинарского типа (В-358 или аналогичного оснащения)	ных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютеры с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета и установленными специальными программами, приведёнными в подразделе 9.2.
4	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
«Испытание и наладка энергетического оборудования»

Уровень высшего образования

магистратура

Направление подготовки

13.04.03 Энергетическое машиностроение

Направленность (профиль)
образовательной программы

Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели

Форма обучения

очная

Кафедра-разработчик РПД

Паровые и газовые турбины

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

Целями освоения дисциплины являются усвоение студентами вопросов основных подходов к диагностике турбоустановок.

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
ПК1– Способен к организационному сопровождению эксплуатации объектов профессиональной деятельности	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
методики по оценке эффективности объектов профессиональной деятельности (ПД)– З(ПК-1)-1	методики по оценке эффективности испытанию и наладке турбоагрегата– РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
выбирать методики, выбирать исходные данные для оценки эффективности объектов ПД – У(ПК-1)-1	выбирать методики, выбирать исходные данные для оценки эффективности турбоагрегата – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
расчетно-экспериментальными методиками для оценки эффективности объектов ПД – В(ПК-1)-1	расчетно-экспериментальными методиками для оценки эффективности турбоагрегата – РО-3
ПК2– Способен к техническому сопровождению эксплуатации объектов профессиональной деятельности	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
способы совершенствования энергоэффективности объектов ПД (ПД)– З(ПК-2)-1	способы совершенствования энергоэффективности наладке турбоагрегата– РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
разрабатывать комплексно решения по совершенствованию энергоэффективности объектов ПД – У(ПК-2)-1	разрабатывать комплексно решения по совершенствованию энергоэффективности турбоагрегата – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками разработки решений по совершенствованию объектов ПД – В(ПК-2)-1	навыками разработки решений по совершенствованию турбоагрегата – РО-3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к части формируемой участниками образовательного процесса 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 трудоёмкость (объём) дисциплины составляет 2 зачётные единицы, 72 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 34 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 учебной нагрузки и их объем, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы		
1	Введение. Цели и задачи. Структура дисциплины. Значение и задачи экспериментальных исследований	2	0	0	0	0	4	6
2	Особенности теплотехнических измерений давления, температуры и расхода пара.	2	0	0	0	0	4	6
3	Цель теплового испытания паротурбинной установки. Подготовка к тепловому испытанию ПТУ.	2	0	8	0	0	4	14
4	Технико-экономические характеристики турбин	4	0	6	0	0	4	14
5	Составление отчета об испытании. Обработка опытных данных	4	0	0	0	0	4	8
6	Конструктивные особенности турбинных валов.	2	0	0	0	0	4	6
7	Колебания турбинных валов.	2	0	0	0	0	6	8
8	Энергетический метод определения собственной частоты колебаний турбинных валов.	2	0	0	0	0	6	8
Промежуточная аттестация по дисциплине		зачет						0
ИТОГО по дисциплине		20	0	14	0	0	38	72

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Введение. Цели и задачи. Структура дисциплины. Значение и задачи экспериментальных исследований	РО-1, 4
2	Особенности теплотехнических измерений давления, температуры и расхода пара.	РО-1, 4
3	Цель теплового испытания паротурбинной установки. Подготовка к тепловому испытанию ПТУ.	РО-1, 4

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
4	Технико-экономические характеристики турбин	РО-1, 4
5	Составление отчета об испытании. Обработка опытных данных	РО-1, 4
6	Конструктивные особенности турбинных валов.	РО-1, 4
7	Колебания турбинных валов.	РО-1, 4
8	Энергетический метод определения собственной частоты колебаний турбинных валов.	РО-1, 4

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

Учебным планом не предусмотрены.

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
3	Вводное занятие. Постановка задачи теплового испытания. Ознакомление с составом оборудования.	РО-2,3,5,6
4	Изучение оперативных схем блока.	РО-2,3,5,6
2	Ознакомление с составом параметров контроля турбины	РО-2,3,5,6
5	Проведение теплового испытания турбины на тренажере	РО-2,3,5,6

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

Учебным планом не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-4
2	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-4
	Подготовка к лабораторной работе и написание отчета	РО-2,3,5,6
3	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-4
	Подготовка к лабораторной работе и написание отчета	РО-2,3,5,6
4	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-4
	Подготовка к лабораторной работе и написание отчета	РО-2,3,5,6
5	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-4
	Подготовка к лабораторной работе и написание отчета	РО-2,3,5,6
6	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-4
7	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-4
8	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, 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 в форме зачета

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 (модулю)), представленных в разделе 1.

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

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

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	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	Яблоков, Лев Дмитриевич. Паровые и газовые турбоустановки: [учебное пособие для энергетических и энергостроительных техникумов] / Л. Д. Яблоков, И. Г. Логинов.—М.: Энергоатомиздат, 1988.—352 с.—ISBN 5-283-00021.	фонд библиотеки ИГЭУ	62
3	Яблоков, Лев Дмитриевич. Тепловое испытание паровой турбины: учебное пособие / Л. Д. Яблоков, В. И. Затуловский ; Министерство высшего и среднего специального образования РСФСР, Ивановский государственный университет им. Первого в России Ивано-Вознесенского общегородского Совета рабочих депутатов, Ивановский энергетический институт им. В. И. Ленина.—Иваново: Б.и., 1977.—55 с: 3 л. черт.	фонд библиотеки ИГЭУ	3

6.2. Дополнительная литература

	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Жирицкий, Георгий Сергеевич. Конструкция и расчет на прочность деталей паровых и газовых турбин / Г. С. Жирицкий, В. А. Струнkin.—Изд. 3-е, перераб. и доп.—М.: Машиностроение, 1968.—520 с: ил.	фонд библиотеки ИГЭУ	44

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

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

	Ссылка на информационный	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
		научных изданий) Scopus	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. Цели и задачи. Структура дисциплины. Значение и задачи экспериментальных исследований»		
Работа с конспектами лекций	См. п 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	См. п 3.2	Изучение материала учебника [1] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Раздел № 2 «Особенности теплотехнических измерений давления, температуры и расхода пара.»		
Работа с конспектами лекций	См. п 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	См. п 3.2	Изучение материала учебника [1] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к лабораторной работе и написание отчета	См п.3.3.2.	Подготовка к лабораторной и написание отчета по лабораторной работе по пособию [3] из списка основной литературы.
Раздел № 3 «Цель теплового испытания паротурбинной установки. Подготовка к тепловому испытанию ПТУ»		
Работа с конспектами лекций	См. п 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	См. п 3.2	Изучение материала учебника [1] и пособия [2] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к лабораторной работе и написание отчета	См п.3.3.2.	Подготовка к лабораторной и написание отчета по лабораторной работе по пособию [3] из списка основной литературы.
Раздел № 4 «Технико-экономические характеристики турбин»		
Работа с конспектами лекций	См. п 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	См. п 3.2	Изучение материала учебника [1] и пособия [2] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к лабораторной работе и написание отчета	См п.3.3.2.	Подготовка к лабораторной и написание отчета по лабораторной работе по пособию [3] из списка основной литературы.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 5 «Составление отчета об испытании. Обработка опытных данных»		
Работа с конспектами лекций	См. п 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	См. п 3.2	Изучение материала учебника [1] и пособия [2] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к лабораторной работе и написание отчета	См п.3.3.2.	Подготовка к лабораторной и написание отчета по лабораторной работе по пособию [3] из списка основной литературы.
Раздел № 6 «Конструктивные особенности турбинных валов.»		
Работа с конспектами лекций	См. п 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	См. п 3.2	Изучение материала учебника [4] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Раздел № 7 «Колебания турбинных валов»		
Работа с конспектами лекций	См. п 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	См. п 3.2	Изучение материала учебника [4] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Раздел №8 «Энергетический метод определения собственной частоты колебаний турбинных валов»		
Работа с конспектами лекций	См. п 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	См. п 3.2	Изучение материала учебника [4] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС

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

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows 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)

9.3. Собственные программные разработки

Тренажер блока 300 МВт

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 (В-358 или аналогичного оснащения)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Проектор. Экран.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (В-358 или аналогичного оснащения)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютеры с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета и установленными специальными программами, приведёнными в подразделе 9.2.
4	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
«Паровые турбины АЭС»**

Уровень высшего образования

магистратура

Направление подготовки

13.04.03 Энергетическое машиностроение

Направленность (профиль)
образовательной программы

Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели

Форма обучения

очная

Кафедра-разработчик РПД

Паровые и газовые турбины

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

Целями освоения дисциплины являются усвоение студентами вопросов особенностей паровых турбин атомных электрических станций.

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

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1– Способен к организационному сопровождению эксплуатации объектов профессиональной деятельности	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
методики по оценке эффективности объектов профессиональной деятельности (ПД) – З(ПК-1)-1	методики по оценке эффективности паровых турбомашин АЭС– РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
выбирать методики, выбирать исходные данные для оценки эффективности объектов ПД – У(ПК-1)-1	выбирать методики, выбирать исходные данные для оценки эффективности паровых турбомашин АЭС– РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
расчетно-экспериментальными методиками для оценки эффективности объектов ПД – В(ПК-1)-2	расчетно-экспериментальными методиками для оценки эффективности паровых турбомашин АЭС– РО-3
ПК-2– Способен к техническому сопровождению эксплуатации объектов профессиональной деятельности	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
способы совершенствования энергоэффективности объектов ПД – З(ПК-2)-1	способы совершенствования энергоэффективности паровых турбомашин АЭС– РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
разрабатывать комплексно решения по совершенствованию энергоэффективности объектов ПД – У(ПК-2)-1	разрабатывать комплексно решения по совершенствованию энергоэффективности паровых турбомашин АЭС– РО-5
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками разработки решений по совершенствованию объектов ПД – В(ПК-2)-2	навыками разработки решений по совершенствованию турбомашин АЭС– РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору части, 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 3 зачётные 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 объёма приведена в таблице:

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы		
1	Введение. Цели и задачи. Структура дисциплины. Значение и задачи дисциплины. Процесс преобразования энергии на АЭС	2	0	0	0	0	2	4
2	Тепловой процесс в паровой турбине АЭС, особенность конструкции тихоходных и быстроходных паровых турбин	2	28	0	0	0	22	52
3	Конструкция деталей и узлов турбины на примере К-1000-5.9/25-2	2	0	0	0	0	20	22
4	Маслоснабжение турбоустановок АЭС	2	0	0	0	0	4	6
5	Системы регулирования турбин АЭС	2	0	0	0	0	4	6
6	Система защиты турбин АЭС	2	0	0	0	0	4	6
7	Конденсационные установки турбин АЭС	2	0	0	0	0	4	6
8	Турбопитательная установка энергоблока с турбиной К-1000-5,9/25	2	0	0			4	6
Промежуточная аттестация по дисциплине		Зачет с оценкой						
ИТОГО по дисциплине		16	28	0	0	0	64	108

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Введение. Цели и задачи. Структура дисциплины. Значение и задачи дисциплины. Процесс преобразования энергии на АЭС	PO-1, PO-4
2	Тепловой процесс в паровой турбине АЭС, особенность конструкции тихоходных и быстроходных паровых турбин	PO-1, PO-4

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
3	Конструкция деталей и узлов турбины К-1000-5.9/25-2	РО-1, РО-4
4	Маслоснабжение турбоустановок АЭС	РО-1, РО-4
5	Системы регулирования турбин АЭС	РО-1, РО-4
6	Система защиты турбин АЭС	РО-1, РО-4
7	Конденсационные установки турбин АЭС	РО-1, РО-4
8	Турбопитательная установка энергоблока с турбиной К-1000-5,9/25	РО-1, РО-4

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия работы	Планируемые результаты обучения
1-3	2	Решение задач по теме «Тепловой процесс в паровой турбине АЭС, особенность конструкции тихоходных и быстроходных паровых турбин», подраздел «Тепловые циклы и схемы турбоустановок АЭС»	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
4-7	2	Решение задач по теме «Тепловой процесс в паровой турбине АЭС, особенность конструкции тихоходных и быстроходных паровых турбин», подраздел «Расчет потерь турбинной ступени с учетом потерь от влажности»	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
8-11	2	Решение задач по теме «Тепловой процесс в паровой турбине АЭС, особенность конструкции тихоходных и быстроходных паровых турбин», подраздел «Многоступенчатые турбины АЭС»	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
12-13	2	Решение задач по теме «Тепловой процесс в паровой турбине АЭС, особенность конструкции тихоходных и быстроходных паровых турбин», подраздел «Переменный режим работы турбоустановок АЭС»	РО-2, РО-3, РО-5, РО-6

3.3.2. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены.

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

Учебным планом не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

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

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
4	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-4
5	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-4
6	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-4
7	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-4
8	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, 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 в форме зачета с оценкой.

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 (модулю)), представленных в разделе 1.

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

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

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Трухний, Алексей Данилович. Тихоходные паровые турбины атомных электрических станций: учебное пособие для вузов / А. Д. Трухний, А. Е. Булкин.—М.: Издательский дом МЭИ, 2011.—364 с: черт.	фонд библиотеки ИГЭУ	13
2	Трухний, Алексей Данилович. Атлас конструкций деталей турбин: учебное пособие для вузов: в 2 ч: на русском и английском языках / А. Д. Трухний, Б. Н. Крупенников, А. Н. Троицкий ; 3-е изд., перераб. и доп.—М.: Издательский дом МЭИ, 2007	фонд библиотеки ИГЭУ	28
3	Паровые и газовые турбины: сборник задач: [учебное пособие для вузов] / Б. М. Трояновский [и др.] ; под ред. Б. М. Трояновского, Г. С. Самойловича.—Изд. 3-е, перераб.—М.: Энергоатомиздат, 1987.—240 с: ил.	фонд библиотеки ИГЭУ	65

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Трухний, Алексей Данилович. Паротурбинная установка энергоблоков Балаковской АЭС: [учебное пособие]: в 2 ч / А. Д. Трухний, А. Е. Булкин.—М.: Изд-во МЭИ, 2004.	фонд библиотеки ИГЭУ	1

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

	Ссылка на информационный	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
	http://elibrary.ru	Электронная библиотека научных изданий eLIBRARY.RU	Свободный

	Ссылка на информационный	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 «Введение. Цели и задачи. Структура дисциплины. Значение и задачи дисциплины. Процесс преобразования энергии на АЭС»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с процессами преобразования энергии на АЭС	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с процессами преобразования энергии на АЭС	Изучение материала учебника [1] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Раздел № 2 «Тепловой процесс в паровой турбине АЭС, особенность конструкции тихоходных и быстроходных паровых турбин»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с тепловыми процессами в паровой турбине АЭС, особенностями конструкции тихоходных и быстроходных паровых турбин	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с тепловыми процессами в паровой турбине АЭС, особенностями конструкции тихоходных и быстроходных паровых турбин	Изучение материала учебника [1] из списка основной литературы. Решение задач из сборника задач [3] Самостоятельная работа в ЭИОС
Раздел № 3 «Конструкция деталей и узлов турбины К-1000-5.9/25-2»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с особенностями конструкции деталей и узлов турбины К-1000-5.9/25-2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с особенностями конструкции деталей и узлов турбины К-1000-5.9/25-2	Изучение материала учебника [1], [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Раздел № 4 «Маслоснабжение турбоустановок АЭС»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с особенностями маслоснабжения турбоустановок АЭС	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с особенностями маслоснабжения турбоустановок АЭС	Изучение материала учебника [1] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Раздел № 5 «Системы регулирования турбин АЭС»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с особенностями систем регулирования турбин АЭС	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-	Темы и вопросы, связанные с особенностями	Изучение материала учебника [1]

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
методической литературой, электронными ресурсами	систем регулирования турбин АЭС	из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Раздел № 6 «Система защиты турбин АЭС»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с особенностью системами защиты турбин АЭС»	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с особенностью течения рабочих сред в кольцевых решетках	Изучение материала учебника [1] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Раздел № 7 «Конденсационные установки турбин АЭС»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с особенностью работы конденсационных установок турбин АЭС	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с особенностью работы конденсационных установок турбин АЭС	Изучение материала учебника [1] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Раздел № 8 «Турбопитательная установка энергоблока с турбиной К-1000-5,9/25»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с особенностью турбопитательной установки энергоблока с турбиной К-1000-5,9/25	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с особенностью турбопитательной установки энергоблока с турбиной К-1000-5,9/25	Изучение материала учебника [1] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС

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

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows 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 (В-358 или аналогичного оснащения)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Проектор. Экран.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (В-358 или аналогичного оснащения)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютеры с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета и установленными специальными программами, приведёнными в подразделе 9.2.
4	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
«Паровые турбины ПГУ»**

Уровень высшего образования

магистратура

Направление подготовки

13.04.03 Энергетическое машиностроение

Направленность (профиль)
образовательной программы

Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели

Форма обучения

очная

Кафедра-разработчик РПД

Паровые и газовые турбины

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

Целями освоения дисциплины являются усвоение студентами вопросов особенностей паровых турбин атомных электрических станций.

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

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1– Способен к организационному сопровождению эксплуатации объектов профессиональной деятельности	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
методики по оценке эффективности объектов профессиональной деятельности (ПД) – З(ПК-1)-1	методики по оценке эффективности паровых турбомашин ПГУ – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
выбирать методики, выбирать исходные данные для оценки эффективности объектов ПД – У(ПК-1)-1	выбирать методики, выбирать исходные данные для оценки эффективности паровых турбомашин ПГУ – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
расчетно-экспериментальными методиками для оценки эффективности объектов ПД – В(ПК-1)-2	расчетно-экспериментальными методиками для оценки эффективности паровых турбомашин ПГУ – РО-23
ПК-2– Способен к техническому сопровождению эксплуатации объектов профессиональной деятельности	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
способы совершенствования энергоэффективности объектов ПД – З(ПК-2)-1	способы совершенствования энергоэффективности паровых турбомашин ПГУ – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
разрабатывать комплексно решения по совершенствованию энергоэффективности объектов ПД – У(ПК-2)-1	разрабатывать комплексно решения по совершенствованию энергоэффективности паровых турбомашин ПГУ – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками разработки решений по совершенствованию объектов ПД – В(ПК-2)-2	навыками разработки решений по совершенствованию турбомашин ПГУ – РО-23

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору части, 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 3 зачётные 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 объёма приведена в таблице:

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы		
1	Введение. Цели и задачи. Структура дисциплины. Значение и задачи дисциплины. Процесс преобразования энергии на ПГУ	2	0	0	0	0	2	4
2	Тепловой процесс в паровой турбине ПГУ, особенность конструкции одноконтурных и многоконтурных паровых турбин	2	28	0	0	0	22	52
3	Конструкция деталей и узлов турбины на примере К-100-6.5	2	0	0	0	0	20	22
4	Маслоснабжение паровых турбин ПГУ	2	0	0	0	0	4	6
5	Системы регулирования паровых турбин ПГУ	2	0	0	0	0	4	6
6	Система защиты паровых турбин ПГУ	2	0	0	0	0	4	6
7	Конденсационные установки паровых турбин ПГУ	2	0	0	0	0	4	6
8	Питательная установка энергоблока ПГУ-325 с турбиной К-100-6.5	2	0	0			4	6
Промежуточная аттестация по дисциплине		Зачет с оценкой						
ИТОГО по дисциплине		16	28	0	0	0	64	108

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Введение. Цели и задачи. Структура дисциплины. Значение и задачи дисциплины. Процесс преобразования энергии на ПГУ	PO-1, PO-4
2	Тепловой процесс в паровой турбине ПГУ, особенность кон-	PO-1, PO-4

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	струкции одноконтурных и многоконтурных паровых турбин	
3	Конструкция деталей и узлов турбины на примере К-100-6.5	PO-1, PO-4
4	Маслоснабжение паровых турбин ПГУ	PO-1, PO-4
5	Системы регулирования паровых турбин ПГУ	PO-1, PO-4
6	Система защиты паровых турбин ПГУ	PO-1, PO-4
7	Конденсационные установки паровых турбин ПГУ	PO-1, PO-4
8	Питательная установка энергоблока ПГУ-325 с турбиной К-100-6.5	PO-1, PO-4

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия работы	Планируемые результаты обучения
2	Решение задач по теме «Тепловой процесс в паровой турбине ПГУ, особенность конструкции тихоходных и быстроходных паровых турбин», подраздел «Тепловые циклы и схемы турбоустановок ПГУ»	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
2	Решение задач по теме «Тепловой процесс в паровой турбине ПГУ, особенность конструкции одноконтурных и многоконтурных паровых турбин», подраздел «Расчет потерь турбинной ступени с учетом потерь от влажности»	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
2	Решение задач по теме «Тепловой процесс в паровой турбине ПГУ, особенность конструкции одноконтурных и многоконтурных паровых турбин», подраздел «Многоступенчатые турбины АЭС»	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
2	Решение задач по теме «Тепловой процесс в паровой турбине ПГУ, особенность конструкции одноконтурных и многоконтурных паровых турбин», подраздел «Переменный режим работы турбоустановок АЭС»	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6

3.3.2. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены.

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

Учебным планом не предусмотрены.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

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

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
4	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-4
5	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-4
6	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-4
7	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-4
8	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, 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 в форме зачета с оценкой .

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 (модулю)), представленных в разделе 1.

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

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

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Трухний, Алексей Данилович. Парогазовые установки электростанций: учебное пособие для вузов / А. Д. Трухний.—М.: Издательский дом МЭИ, 2013.—648 с., [1] л. схем: ил.—ISBN 978-5-383-00721-1.	фонд библиотеки ИГЭУ	8
2	Рабенко, Владимир Степанович. Тепловой расчет двухконтурной парогазовой установки утилизационного типа [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. С. Рабенко, И. В. Будаков, М. А. Алексеев ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2008.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916401582145100004401	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс
3	Паровые и газовые турбины: сборник задач: [учебное пособие для вузов] / Б. М. Трояновский [и др.] ; под ред. Б. М. Трояновского, Г. С. Самойловича.—Изд. 3-е, перераб.—М.: Энергоатомиздат, 1987.—240 с: ил.	фонд библиотеки ИГЭУ	65

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Цанев, Стефан Васильевич. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций: учебное пособие для вузов / С. В. Цанев, В. Д. Буров, А. Н. Ремезов ; под ред. С. В. Цанева.—М.: Издательство МЭИ, 2002.—584 с: ил.—ISBN 5-7046-0739-X.	фонд библиотеки ИГЭУ	25

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

	Ссылка на информационный	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю

	Ссылка на информационный	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
	http://elibrary.ru	Электронная библиотека научных изданий eLIBRARY.RU	Свободный
	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 «Введение. Цели и задачи. Структура дисциплины. Значение и задачи дисциплины. Процесс преобразования энергии на ПГУ»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с процессами преобразования энергии на ПГУ	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с процессами преобразования энергии на ПГУ	Изучение материала учебника [1] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Раздел № 2 «Тепловой процесс в паровой турбине ПГУ, особенность конструкции одноконтурных и многоконтурных паровых турбин»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с тепловыми процессами в паровой турбине ПГУ, особенностями конструкции тихоходных и быстроходных паровых турбин	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с тепловыми процессами в паровой турбине ПГУ, особенностями конструкции тихоходных и быстроходных паровых турбин	Изучение материала учебника [1] из списка основной литературы. Решение задач из сборника задач [3] Самостоятельная работа в ЭИОС
Раздел № 3 «Конструкция деталей и узлов турбины на примере К-100-6.5»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с особенностями конструкции деталей и узлов турбины примере К-100-6.5	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с особенностями конструкции деталей и узлов турбины примере К-100-6.5	Изучение материала учебника [1], [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Раздел № 4 «Маслоснабжение паровых турбин ПГУ»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с особенностями маслоснабжения паровых турбин ПГУ	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с особенностями маслоснабжения паровых турбин ПГУ	Изучение материала учебника [1] из списка основной литературы.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
турой, электронными ресурсами		Самостоятельная работа в ЭИОС
Раздел № 5 «Системы регулирования паровых турбин ПГУ»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с особенностями систем регулирования паровых турбин ПГУ	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с особенностями систем регулирования паровых турбин ПГУ	Изучение материала учебника [1] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Раздел № 6 «Система защиты паровых турбин ПГУ»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с особенностью системами защиты паровых турбин ПГУ»	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с особенностью системами защиты паровых турбин ПГУ»	Изучение материала учебника [1] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Раздел № 7 «Конденсационные установки паровых турбин ПГУ»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с особенностью работы конденсационных установок паровых турбин ПГУ	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с особенностью работы конденсационных установок паровых турбин ПГУ	Изучение материала учебника [1] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Раздел № 8 «Питательная установка энергоблока ПГУ-325 с турбиной К-100-6.5»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с особенностью турбопитательной установки энергоблока с турбиной К-100-6.5	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с особенностью турбопитательной установки энергоблока с турбиной К-100-6.5	Изучение материала учебника [1] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС

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

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows 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 (В-358 или аналогичного оснащения)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Проектор. Экран.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (В-358 или аналогичного оснащения)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютеры с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета и установленными специальными программами, приведёнными в подразделе 9.2.
4	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
«Эксплуатация парогазовых установок»**

Уровень высшего образования

магистратура

Направление подготовки

13.04.03 Энергетическое машиностроение

Направленность (профиль)
образовательной программы

**Газотурбинные, паротурбинные установки и двига-
тели**

Форма обучения

очная

Кафедра-разработчик РПД

Паровые и газовые турбины

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

Целями освоения дисциплины являются получение знаний, формирование базовых умений и навыков по эксплуатации парогазовых установок.

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 организационному сопровождению эксплуатации объектов профессиональной деятельности	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
методики по оценке эффективности объектов профессиональной деятельности (ПД) – З(ПК-1)-1	методики по оценке эффективности парогазовых установок – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
выбирать методики, выбирать исходные данные для оценки эффективности объектов ПД – У(ПК-1)-1	выбирать методики, выбирать исходные данные для оценки эффективности парогазовых установок – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
расчетно-экспериментальными методиками для оценки эффективности объектов ПД – В(ПК-1)-1	расчетно-экспериментальными методиками для оценки эффективности парогазовых установок – РО-3
ПК-2 – Способен к техническому сопровождению эксплуатации объектов профессиональной деятельности	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
способы совершенствования энергоэффективности объектов ПД – З(ПК-2)-1	способы совершенствования энергоэффективности парогазовых установок – РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
разрабатывать комплексно решения по совершенствованию энергоэффективности объектов ПД – У(ПК-2)-1	разрабатывать комплексно решения по совершенствованию энергоэффективности парогазовых установок – РО-5
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками разработки решений по совершенствованию объектов ПД – В(ПК-2)-1	навыками разработки решений по совершенствованию парогазовых установок – РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Эксплуатация парогазовых установок» 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. Объём и структура дисциплины

Общая трудоёмкость (объём) дисциплины составляет 3 зачётные 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 объёма приведена в таблице:

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы		
1	Работа парогазовой установки в регулируемом диапазоне нагрузок.	4	2	4	0	0	6	16
2	Пусковые режимы эксплуатации парогазовых установок.	4	4	4	0	0	6	18
3	Режимы нормального и аварийного останова парогазовых установок.	4	4	4	0	0	6	18
4	Специфические режимы работы парогазовой установки	4	4	4	0	0	8	20
Промежуточная аттестация		Экзамен						36
ИТОГО по дисциплине		16	14	16	0	0	26	108

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Работа парогазовой установки в регулировочном диапазоне нагрузок. Режим номинальной мощности. Режимы частичной нагрузки. Режим пиковой мощности.	РО-1, РО-4
2	Пусковые режимы эксплуатации парогазовых установок. пуск из горячего резерва. Пуск из горячего состояния. Пуск из неостывшего состояния. Пуском из холодного состояния.	РО-1, РО-4
3	Режимы нормального и аварийного останова парогазовых установок. Останов в резерв. Останов с расхолаживанием. Аварийный останов.	РО-1, РО-4
4	Специфические режимы работы парогазовой установки: режим работы на резервном жидком топливе; режим работы при отключенной паровой турбине; режимы охлаждения ГТУ принудительной вентиляцией после останова ПГУ; режимы вентиляции газового тракта КУ перед пуском ГТУ; режимы с включением антиобледенительной системы в КВОУ; режимы с отклонениями частоты вращения; режимы холостого хода; беспаровые и малорасходные режимы паровой турбины.	РО-1, РО-4

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия работы	Планируемые результаты обучения
1	Разбор стационарных режимов работы энергоблока ПГУ-230 с газовой турбиной ГТЭ-160.	РО-2, РО-5
2	Разбор пусковых режимов работы энергоблока ПГУ-410 с газовой турбиной SGT5-4000F.	РО-2, РО-5
3	Разбор режимов останова энергоблока ПГУ-410 с газовой турбиной SGT5-4000F.	РО-2, РО-5
4	Специфические режимы работы парогазовой установки ПГУ-235 с газовыми турбинами LM-6000.	РО-2, РО-5

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
1	Разбор пусковой схемы энергоблока ПГУ-230 с газовой турбиной ГТЭ-160.	РО-3, РО-6
2	Разбор пусковой схемы энергоблока ПГУ-410 с газовой турбиной SGT5-4000F.	РО-3, РО-6
3	Разбор пусковой схемы дубль-блока ПГУ-135 с газовыми турбинами Rolls-Royce Trent 60 WLE.	РО-3, РО-6
4	Разбор пусковой схемы ПГУ-235 с газовыми турбинами LM-6000.	РО-3, РО-6

Выполняются на ЭВМ (ноутбуки).

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

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

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	PO-1, PO-4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	PO-2, PO-5
2	Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	PO-1, PO-4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	PO-3, PO-6
3	Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	PO-1, PO-4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	PO-2, PO-5
4	Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	PO-1, PO-4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	PO-3, PO-6

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

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

5.1. Текущий контроль успеваемости

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

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

5.2. Промежуточная аттестация

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

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

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

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

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Газотурбинные энергетические установки: [учебное пособие для вузов] / С. В. Цанев [и др.] ; под ред. С. В. Цанева.—М.: Издательский дом МЭИ, 2011.—432 с: ил.—ISBN 978-5-383-00504-0.	фонд библиотеки ИГЭУ	31
2	Костюк, Аскольд Глебович. Паровые турбины и газотурбинные установки для электростанций: учебник для вузов / А. Г. Костюк, А. Е. Булкин, А. Д. Трухний ; под ред. А. Д. Трухнии.—Москва: Издательский дом МЭИ, 2018.—688 с: ил.—ISBN 978-5-383-01057-0.	фонд библиотеки ИГЭУ	16

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Трухний, Алексей Данилович. Парогазовые установки электростанций: учебное пособие для вузов / А. Д. Трухний.—М.: Издательский дом МЭИ, 2013.—648 с., [1] л. схем: ил.—ISBN 978-5-383-00721-1.	фонд библиотеки ИГЭУ	6

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

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

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 «Работа парогазовой установки в регулировочном диапазоне нагрузок»		

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с работой парогазовой установки в регулировочном диапазоне нагрузок.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с работой парогазовой установки в регулировочном диапазоне нагрузок.	Подготовка к практическим занятиям: см. соответствующие разделы [2] из списка основной литературы. Подготовка к контролю: изучение материала учебного пособия [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Раздел № 2 «Пусковые режимы эксплуатации парогазовых установок»		
Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с пусковыми режимами эксплуатации парогазовых установок.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с пусковыми режимами эксплуатации парогазовых установок.	Подготовка к практическим занятиям: см. соответствующие разделы [2] из списка основной литературы. Подготовка к контролю: изучение материала учебного пособия [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Раздел № 3 «Режимы нормального и аварийного останова парогазовых установок»		
Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с режимами нормального и аварийного останова парогазовых установок.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с режимами нормального и аварийного останова парогазовых установок.	Подготовка к практическим занятиям: см. соответствующие разделы [2] из списка основной литературы. Подготовка к контролю: изучение материала учебного пособия [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Раздел № 4 «Специфические режимы работы парогазовой установки»		
Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с специфическими режимами работы парогазовой установки.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с специфическими режимами работы парогазовой установки.	Подготовка к практическим занятиям: см. соответствующие разделы [2] из списка основной литературы. Подготовка к контролю: изучение материала учебного пособия [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС

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

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

9.2. Лицензионное программное обеспечение

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

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, 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).
3	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, оснащенная ЭВМ (ноутбуки).	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютер (ноутбук). Проектор. Экран. Ноутбуки. 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
«Эксплуатация парогазовых установок»**

Уровень высшего образования

магистратура

Направление подготовки

13.04.03 Энергетическое машиностроение

Направленность (профиль)
образовательной программы

**Газотурбинные, паротурбинные установки и двига-
тели**

Форма обучения

очная

Кафедра-разработчик РПД

Паровые и газовые турбины

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

Целями освоения дисциплины являются получение знаний, формирование базовых умений и навыков по эксплуатации парогазовых установок.

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 организационному сопровождению эксплуатации объектов профессиональной деятельности	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
методики по оценке эффективности объектов профессиональной деятельности (ПД) – З(ПК-1)-1	методики по оценке эффективности парогазовых установок – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
выбирать методики, выбирать исходные данные для оценки эффективности объектов ПД – У(ПК-1)-1	выбирать методики, выбирать исходные данные для оценки эффективности парогазовых установок – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
расчетно-экспериментальными методиками для оценки эффективности объектов ПД – В(ПК-1)-1	расчетно-экспериментальными методиками для оценки эффективности парогазовых установок – РО-3
ПК-2 – Способен к техническому сопровождению эксплуатации объектов профессиональной деятельности	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
способы совершенствования энергоэффективности объектов ПД – З(ПК-2)-1	способы совершенствования энергоэффективности парогазовых установок – РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
разрабатывать комплексно решения по совершенствованию энергоэффективности объектов ПД – У(ПК-2)-1	разрабатывать комплексно решения по совершенствованию энергоэффективности парогазовых установок – РО-5
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками разработки решений по совершенствованию объектов ПД – В(ПК-2)-1	навыками разработки решений по совершенствованию парогазовых установок – РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Эксплуатация парогазовых установок» 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. Объём и структура дисциплины

Общая трудоёмкость (объём) дисциплины составляет 3 зачётные 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, экзаменов)).

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					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы		
1	Работа парогазовой установки в регулировоч- ном диапазоне нагрузок.	4	2	4	0	0	16	26
2	Пусковые режимы эксплуатации парогазовых установок.	4	4	4	0	0	16	28
3	Режимы нормального и аварийного останова парогазовых установок.	4	4	4	0	0	16	28
4	Специфические режимы работы парогазовой установки	4	4	4	0	0	14	26
Промежуточная аттестация		Экзамен						36
ИТОГО по дисциплине		16	14	16	0	0	62	108

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Работа парогазовой установки в регулировочном диапазоне нагрузок. Режим номинальной мощности. Режимы частичной нагрузки. Режим пиковой мощности.	РО-1, РО-4
2	Пусковые режимы эксплуатации парогазовых установок. пуск из горячего резерва. Пуск из горячего состояния. Пуск из неостывшего состояния. Пуском из холодного состояния.	РО-1, РО-4
3	Режимы нормального и аварийного останова парогазовых установок. Останов в резерв. Останов с расхолаживанием. Аварийный останов.	РО-1, РО-4
4	Специфические режимы работы парогазовой установки: режим работы на резервном жидком топливе; режим работы при отключенной паровой турбине; режимы охлаждения ГТУ принудительной вентиляцией после останова ПГУ; режимы вентиляции газового тракта КУ перед пуском ГТУ; режимы с включением антиобледенительной системы в КВОУ; режимы с отклонениями частоты вращения; режимы холостого хода; бес-паровые и малорасходные режимы паровой турбины.	РО-1, РО-4

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия работы	Планируемые результаты обучения
1	Разбор стационарных режимов работы энергоблока ПГУ-230 с газовой турбиной ГТЭ-160.	РО-2, РО-5
2	Разбор пусковых режимов работы энергоблока ПГУ-410 с газовой турбиной SGT5-4000F.	РО-2, РО-5
3	Разбор режимов останова энергоблока ПГУ-410 с газовой турбиной SGT5-4000F.	РО-2, РО-5
4	Специфические режимы работы парогазовой установки ПГУ-235 с газовыми турбинами LM-6000.	РО-2, РО-5

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
1	Разбор пусковой схемы энергоблока ПГУ-230 с газовой турбиной ГТЭ-160.	РО-3, РО-6
2	Разбор пусковой схемы энергоблока ПГУ-410 с газовой турбиной SGT5-4000F.	РО-3, РО-6
3	Разбор пусковой схемы дубль-блока ПГУ-135 с газовыми турбины Rolls-Royce Trent 60 WLE.	РО-3, РО-6
4	Разбор пусковой схемы ПГУ-235 с газовыми турбинами LM-6000.	РО-3, РО-6

Выполняются на ЭВМ (ноутбуки).

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

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

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	PO-1, PO-4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	PO-2, PO-5
2	Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	PO-1, PO-4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	PO-3, PO-6
3	Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	PO-1, PO-4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	PO-2, PO-5
4	Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	PO-1, PO-4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	PO-3, PO-6

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

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

5.1. Текущий контроль успеваемости

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

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

5.2. Промежуточная аттестация

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

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

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

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

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Газотурбинные энергетические установки: [учебное пособие для вузов] / С. В. Цанев [и др.] ; под ред. С. В. Цанева.—М.: Издательский дом МЭИ, 2011.—432 с: ил.—ISBN 978-5-383-00504-0.	фонд библиотеки ИГЭУ	31
2	Костюк, Аскольд Глебович. Паровые турбины и газотурбинные установки для электростанций: учебник для вузов / А. Г. Костюк, А. Е. Булкин, А. Д. Трухний ; под ред. А. Д. Трухнии.—Москва: Издательский дом МЭИ, 2018.—688 с: ил.—ISBN 978-5-383-01057-0.	фонд библиотеки ИГЭУ	16

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Трухний, Алексей Данилович. Парогазовые установки электростанций: учебное пособие для вузов / А. Д. Трухний.—М.: Издательский дом МЭИ, 2013.—648 с., [1] л. схем: ил.—ISBN 978-5-383-00721-1.	фонд библиотеки ИГЭУ	6

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

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

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 «Работа парогазовой установки в регулировочном диапазоне нагрузок»		

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с работой парогазовой установки в регулировочном диапазоне нагрузок.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с работой парогазовой установки в регулировочном диапазоне нагрузок.	Подготовка к практическим занятиям: см. соответствующие разделы [2] из списка основной литературы. Подготовка к контролю: изучение материала учебного пособия [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Раздел № 2 «Пусковые режимы эксплуатации парогазовых установок»		
Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с пусковыми режимами эксплуатации парогазовых установок.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с пусковыми режимами эксплуатации парогазовых установок.	Подготовка к практическим занятиям: см. соответствующие разделы [2] из списка основной литературы. Подготовка к контролю: изучение материала учебного пособия [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Раздел № 3 «Режимы нормального и аварийного останова парогазовых установок»		
Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с режимами нормального и аварийного останова парогазовых установок.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с режимами нормального и аварийного останова парогазовых установок.	Подготовка к практическим занятиям: см. соответствующие разделы [2] из списка основной литературы. Подготовка к контролю: изучение материала учебного пособия [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Раздел № 4 «Специфические режимы работы парогазовой установки»		
Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с специфическими режимами работы парогазовой установки.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с специфическими режимами работы парогазовой установки.	Подготовка к практическим занятиям: см. соответствующие разделы [2] из списка основной литературы. Подготовка к контролю: изучение материала учебного пособия [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС

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

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

9.2. Лицензионное программное обеспечение

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

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, 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).
3	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, оснащенная ЭВМ (ноутбуки).	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютер (ноутбук). Проектор. Экран. Ноутбуки. 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
«Эксплуатация когенерационных газопоршневых
энергетических установок»

Уровень высшего образования

магистратура

Направление подготовки

13.04.03 Энергетическое машиностроение

Направленность (профиль)
образовательной программы

**Газотурбинные, паротурбинные установки и двига-
тели**

Форма обучения

очная

Кафедра-разработчик РПД

Паровые и газовые турбины

Иваново, 2019

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

Целями освоения дисциплины являются получение знаний, формирование базовых умений и навыков по эксплуатации когенерационных газопоршневых энергетических установок.

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 организационному сопровождению эксплуатации объектов профессиональной деятельности	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
методики по оценке эффективности объектов профессиональной деятельности (ПД) – З(ПК-1)-1	методики по оценке эффективности когенерационных газопоршневых энергетических установок – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
выбирать методики, выбирать исходные данные для оценки эффективности объектов ПД – У(ПК-1)-1	выбирать методики, выбирать исходные данные для оценки эффективности когенерационных газопоршневых энергетических установок – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
расчетно-экспериментальными методиками для оценки эффективности объектов ПД – В(ПК-1)-1	расчетно-экспериментальными методиками для оценки эффективности когенерационных газопоршневых энергетических установок – РО-3
ПК-2 – Способен к техническому сопровождению эксплуатации объектов профессиональной деятельности	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
способы совершенствования энергоэффективности объектов ПД – З(ПК-2)-1	способы совершенствования энергоэффективности когенерационных газопоршневых энергетических установок – РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
разрабатывать комплексно решения по совершенствованию энергоэффективности объектов ПД – У(ПК-2)-1	разрабатывать комплексно решения по совершенствованию энергоэффективности когенерационных газопоршневых энергетических установок – РО-5
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками разработки решений по совершенствованию объектов ПД – В(ПК-2)-1	навыками разработки решений по совершенствованию когенерационных газопоршневых энергетических установок – РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Эксплуатация когенерационных газопоршневых энергетических установок» 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. Объём и структура дисциплины

Общая трудоёмкость (объём) дисциплины составляет 3 зачётные единицы, 108 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 46 ч. практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы		
1	Введение в предметную область дисциплины Термодинамические основы когенерационных технологий в энергетике. Теоретические основы процессов, происходящих в поршневых двигателях.	4	2	4	0	0	16	26
2	Основные элементы конструкции газопоршневого двигателя.	4	4	4	0	0	16	28
3	Системы газопоршневой когенерационной энергетической установки.	4	4	4	0	0	16	28
4	Основные схемы применения газопоршневых энергоустановок в составе когенерационных энергокомплексов различного назначения	4	4	4	0	0	14	26
Промежуточная аттестация		Экзамен						36
ИТОГО по дисциплине		16	14	16	0	0	62	144

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Введение в предметную область дисциплины. Актуальность когенерационных технологий в России и мире. Преимущества электростанций с поршневыми газовыми двигателями. Типы двигателей внутреннего сгорания (ДВС), использующих газообразное топливо. Разделение газопоршневых двигателей по мощности на группы. Термодинамические основы когенерационных технологий в энергетике. Основные типы первичных двигателей когенерационных систем. Сравнение их между собой. Теоретические основы процессов, происходящих в поршневых двигателях. Термодинамические циклы поршневых двигателей. Цикл Отто. Цикл Дизеля. Цикл Миллера. Цикл Тринклера. Двухтактные и четырёхтактные двигатели. Их преимущества и недостатки. Источники продувочного воздуха двухтактных ГПД. Применение интеркулера и турбонаддува в газопоршневых двигателях. Показатели экономичности ГПД.	PO-1, PO-4
2	Основные элементы конструкции газопоршневого двигателя. Основные параметры двигателя. Топливные системы ГПД. Типы газораспределительных механизмов. Турбонагнетатели двухтактных ГПД.	PO-1, PO-4
3	Системы газопоршневой когенерационной энергетической установки: система охлаждения, система выпуска отработанных газов, система смазки, система запуска двигателя, турбокомпаундная система. Вредные выбросы ГПД. Снижение уровня вредных выбросов газопоршневых агрегатов (Селективное каталитическое восстановление, десульфуризация). Техническое обслуживание когенерационных газопоршневых установок. Способы регулирования нагрузки ГПД. Схемы выдачи мощности в сеть. Режимы работы ГПД. Основные производители и типоразмеры газопоршневых энергетических установок.	PO-1, PO-4
4	Основные схемы применения газопоршневых энергоустановок в составе когенерационных энергокомплексов различного назначения. Совместная работа ГПД и паровой турбины.	PO-1, PO-4

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия работы	Планируемые результаты обучения
1,2	Разбор и обсуждение основных элементов конструкции газопоршневого двигателя.	PO-2, PO-5
3,4	Разбор и обсуждение эксплуатации и обслуживания вспомогательных систем газопоршневой мини-ТЭЦ	PO-2, PO-5

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
1	Расчёт термодинамических циклов поршневых двигателей при различных параметрах.	РО-3, РО-6
4	Выполнение расчётно-аналитической работы: «Анализ эффективности перевода отопительной котельной в мини-ТЭЦ».	РО-3, РО-6

Выполняются на ЭВМ (ноутбуки).

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

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

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	РО-1, РО-4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	РО-2, РО-5
	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетности по лабораторным работам	РО-2, РО-5
2	Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	РО-1, РО-4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	РО-3, РО-6
3	Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	РО-1, РО-4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	РО-2, РО-5
4	Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	РО-1, РО-4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	РО-3, РО-6
	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетности по 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, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета;

– материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

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

5.1. Текущий контроль успеваемости

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

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

5.2. Промежуточная аттестация

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

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

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

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

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Цанев, Стефан Васильевич. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций: учебное пособие для вузов / С. В. Цанев, В. Д. Буров, А. Н. Ремезов ; под ред. С. В. Цанева.—М.: Издательство МЭИ, 2002.—584 с: ил.—ISBN 5-7046-0739-X.	фонд библиотеки ИГЭУ	25
2	Яблоков, Лев Дмитриевич. Паропоршневые машины в энергетике России [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельной работы по курсам "Энергетические машины", "Энергетические машины и установки" / Л. Д. Яблоков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. паровых и газовых турбин ; под ред. С. А. Панкова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2012.—28 с: черт.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации: https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013081515410053822400003548 .	фонд библиотеки ИГЭУ ЭБС ИГЭУ/КГЭУ	44 Электронный ресурс

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Орфани, Михаил Петрович. Передвижные электростанции с поршневыми двигателями внутреннего сгорания: учебное пособие / М. П. Орфани, Э. М. Аксельрод, С. П. Гладырев ; Министерство образования Российской Федерации, ГОУВПО "Уральский государственный технический университет-УПИ" ; науч. ред. И. Д. Ларионов.—Екатеринбург: Б.и., 2003.—280 с.—ISBN 5-321-00316-5.	фонд библиотеки ИГЭУ	1

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

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

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 «Введение в предметную область дисциплины»		
Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с термодинамическими основами когенерационных технологий в энергетике.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с термодинамическими основами когенерационных технологий в энергетике.	Подготовка к практическим занятиям: см. соответствующие разделы [2] из списка основной литературы. Подготовка к контролю: изучение материала учебного пособия [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетности по лабораторным работам	Расчёт термодинамических циклов поршневых двигателей при различных параметрах.	Изучение материала учебного пособия [1] из списка основной литературы. См. рекомендации преподавателя по оформлению отчета по лабораторным работам
Раздел № 2 «Основные элементы конструкции газопоршневого двигателя»		
Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с основными элементами конструкции газопоршневого двигателя.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с основными элементами конструкции газопоршневого двигателя.	Подготовка к практическим занятиям: см. соответствующие разделы [2] из списка основной литературы. Подготовка к контролю: изучение материала учебного пособия [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Раздел № 3 «Системы газопоршневой когенерационной энергетической установки»		
Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с системами газопоршневой когенерационной энергетической установки.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с системами газопоршневой когенерационной энергетической установки.	Подготовка к практическим занятиям: см. соответствующие разделы [2] из списка основной литературы. Подготовка к контролю: изучение материала учебного пособия [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Раздел № 4 «Основные схемы применения газопоршневых энергоустановок в составе когенерационных энергокомплексов различного назначения»		

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с основными схемами применения газопоршневых энергоустановок в составе когенерационных энергокомплексов различного назначения.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с основными схемами применения газопоршневых энергоустановок в составе когенерационных энергокомплексов различного назначения.	Подготовка к практическим занятиям: см. соответствующие разделы [2] из списка основной литературы. Подготовка к контролю: изучение материала учебного пособия [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетности по лабораторным работам	Выполнение расчётно-аналитической работы: «Анализ эффективности перевода отопительной котельной в мини-ТЭЦ».	Изучение материала учебного пособия [1] из списка основной литературы. См. рекомендации преподавателя по оформлению отчета по лабораторным работам

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, 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).
3	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, оснащенная ЭВМ (ноутбуки).	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютер (ноутбук). Проектор. Экран. Ноутбуки. 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
«ИНКЛЮЗИВНЫЕ ПРАКТИКИ В ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ»

Уровень высшего образования	<u>Магистратура</u>
Направление подготовки	<u>13.04.03 Энергетическое машиностроение</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Истории, философии и права</u>

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

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний, формирование умений, приобретение практических навыков в области инклюзивных практик в высшем образовании.

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

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели (УК-3).</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами – З (УК-3) – 1.	Правовые, психологические и педагогические основы для реализации инклюзивного образовательного процесса в высшей школе, методы формирования команд и управления коллективом – 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 разрабатывать мероприятия по личностному, образовательному и профессиональному росту, проектировать эффективное взаимодействие и коммуникативный процесс с членами коллектива с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) – РО-2
ИМЕТЬ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ	ИМЕЕТ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ
методами организации и управления коллективом, планированием его действий – В (УК-3) – 1.	Навыками применения различных методов анализа личностных особенностей студентов с ОВЗ, навыками эффективного взаимодействия и организации группового процесса в коллективе, включающем 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 (объем) дисциплины (модуля) составляет 1 зачетную единицу, 36 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 18 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 10 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 (модуля) по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице:

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная Работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы		
1	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
ИТОГО по дисциплине		8	10	-	-	-	18	36

3.2. Содержание теоретической части дисциплины (модуля)

№ 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, обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ. ФГОС и вузовские положения об обучении инвалидов.	<i>РО-1</i>
2	Психологические особенности лиц с инвалидностью и ОВЗ. Классификации лиц с ОВЗ и инвалидностью. Психологические особенности лиц с различными нозологиями.	<i>РО-1</i>
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.	<i>РО-1</i>
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.	<i>РО-1</i>

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

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

3.3.2. Лабораторные работы

Не предусмотрены.

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

Не предусмотрены

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Нормативно-правовые основы организации инклюзивного образовательного процесса в вузе	PO-1;
2	Психологические особенности лиц с инвалидностью и ОВЗ	PO-1; PO-2
3	Методологические аспекты и методические основы обучения лиц с ОВЗ	PO-1; PO-3
4	Профессиональные и личностные качества преподавателей, ведущих занятия с группами, включающими лиц с инвалидностью	PO-1; PO-3

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

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

5.1. Текущий контроль успеваемости

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

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

5.2. Промежуточная аттестация

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

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

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины (*модуля*).

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине (*модулю*).

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Инклюзивная практика в высшей школе: учебно-методическое пособие / А. И. Ахметзянова, Т. В. Артемьева, А. Т. Курбанова, И. А. Нигматуллина. — Казань: КФУ, 2015. — 224 с. — ISBN 978-5-00019-425-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/72802 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС издательства «Лань»	Электронный ресурс
2	Психолого-педагогическая адаптация студентов с ограниченными возможностями здоровья в образовательном пространстве вуза: учебное пособие / Н. И. Виноградова, С. Т. Кохан, М. В. Сёмина, Т. А. Ходюкова. — Чита: ЗабГУ, 2020. — 156 с. — ISBN 978-5-9293-2696-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. —	ЭБС издательства «Лань»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	URL: https://e.lanbook.com/book/173655 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.		

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://elib.ispu.ru/reader/book/2016051913280196400000742427 .	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс

6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	Об образовании в Российской Федерации: федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
2	Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования по направлениям подготовки бакалавриата	ИСС «КонсультантПлюс»

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

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный 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

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
8	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
10	https://rosstat.gov.ru/databases	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный доступ
11	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
12	http://vestnik.ispu.ru	Вестник Ивановского государственного энергетического университета: научный журнал	Свободный доступ

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины 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, обучающихся 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, обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ.	Чтение основной литературы [6.1] дополнительной литературы [6.2]. Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с понятием инклюзии и с законодательными актами, регулирующими образовательную деятельность вузов, обучающихся 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	Темы и вопросы, связанные с классификациями лиц с ОВЗ и	Чтение основной литературы [6.1] и дополнительной литературы п. [6.2],

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Объем, часы Рекомендации
литературой, электронными ресурсами	инвалидностью. Психологические особенности лиц с различными нозологиями.	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
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 (МОДУЛЮ)

9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows 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	Яндекс.Браузер	Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых 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	<u>Магистратура</u>
Направление подготовки	<u>13.04.03 Энергетическое машиностроение</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Истории, философии и права</u>
Год начала подготовки	<u>2021</u>

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

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний, формирование умений, приобретение практических навыков, связанных с содержанием коррупции как социально-правового явления; правовыми средствами предупреждения коррупции; основными направлениями 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.

Индикаторы достижения компетенций	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	Называет основные направления профилактики коррупционного поведения, содержание коррупции как социально-правового явления, правовые средства предупреждения коррупции РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
выбирать методы и инструменты управления проектами на всех этапах жизненного цикла У(УК-2)-1	Проводит анализ и выбор положений актов антикоррупционного законодательства Российской Федерации для применения в практической деятельности, противодействует коррупционным проявлениям в профессиональной деятельности РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
методами организации и управления коллективом, планированием его действий В(УК-2)-1	Обладает навыками применения методов анализа и принятия решений в нестандартных ситуациях, основываясь на нормах антикоррупционного законодательства, социальной и этической ответственности 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 зачетная единица, 36 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 18 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	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 совершение	РО-1
3	Субъекты реализации функций по профилактике коррупционных правонарушений. Органы федеральной государственной власти, субъектов РФ, органы 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.)	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	PO-2
2	Виды и основания привлечения к ответственности за коррупционные правонарушения по законодательству Российской Федерации	PO-2, PO-3
3	Субъекты реализации функций по профилактике коррупционных правонарушений	PO-3
4	Международный опыт противодействия коррупции	PO-2, PO-3

3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

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

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

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

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

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

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

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, 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	Иванова, М. А. Повышение уровня правосознания граждан и популяризация антикоррупционных стандартов поведения : учебник / М. А. Иванова. — Оренбург : ОГУ, 2017. — 513 с. — ISBN 978-5-7410-1829-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/110661 .	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Охотский, И. Е. Международные правовые стандарты противодействия коррупции: и возможности его применения в России / И.Е. Охотский // ЭГО: Экономика. Государство.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	Общество. — 2012. — № 4. — С. 1-22. — ISSN 2906-0029. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/journal/issue/294376 .		

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	О противодействии коррупции: федеральный закон от 25.12.2008 № 273-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
2	Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях: федеральный закон от 30.12.2001 № 195-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
3	Уголовный кодекс Российской Федерации: федеральный закон от 13.06.1996 № 63-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
4	О мерах по противодействию коррупции: указ Президента РФ от 19.05.2008 № 815 (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
5	О национальном плане противодействия коррупции на 2018–2020 годы: указ Президента Российской Федерации от 29.06.2018 № 378 (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»

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

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

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Коррупция в современном мире: генезис и тенденции развития		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Работа с нормативными и правовыми документами, указанными в подразделе 6.3 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 2. Законодательное определение коррупции и правонарушения коррупционной направленности		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Работа с нормативными и правовыми документами, указанными в подразделе 6.3 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 3. Субъекты реализации функций по профилактике коррупционных правонарушений		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Работа с нормативными и правовыми документами, указанными в подразделе 6.3 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

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

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

9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows 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	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	Специализированная мебель для обучающихся (количество

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	занятий лекционного типа	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