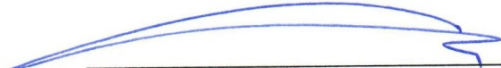


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан Инженерно - физического факультета

 О.А. Кабанов

«30» марта 2022 г.

КОМПЛЕКТ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ) ОПОП ВО

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки/специальность	<u>13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника</u>
Направленность (профиль)/ специализация образовательной программы	<u>Энергетика теплотехнологий</u>
Форма обучения	<u>Заочная</u>
Выпускающая кафедра	<u>Энергетика теплотехнологий и газоснабжение</u>
Год начала подготовки	<u>2022</u>



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

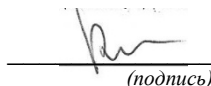
Сертификат: 0A0E4059B9E735892FF0682E686EF996
Владелец: Гусенков Алексей Васильевич
Действителен: с 14.04.2023 до 07.07.2024

Иваново, 2022

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 Энергетика теплотехнологий и газоснабжение (протокол № 6 от 03.03. 2022 г.)

Заведующий кафедрой



(подпись)

О.Б. Колибаба

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

Инженерно - физического факультета

(полное наименование факультета кафедр-разработчиков РПД)

протокол № 3
от 30.03.2022 г.

Электромеханического факультета

(полное наименование факультета кафедр-разработчиков РПД)

протокол № 3
от 29.03.2022 г.

Электроэнергетического факультета

(полное наименование факультета кафедр-разработчиков РПД)

протокол № 3
от 24.03.2022 г.

Теплоэнергетического факультета

(полное наименование факультета кафедр-разработчиков РПД)

протокол № 7
от 21.03.2022 г.

Факультета экономики и управления

(полное наименование факультета кафедр-разработчиков РПД)

протокол № 1
от 28.03.2022 г.

Факультет информатики и вычислительной техники

(полное наименование факультета кафедр-разработчиков РПД)

протокол № 4
от 10.03.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ОСНОВЫ ДЕЛОВОЙ КОММУНИКАЦИИ»

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Энергетика теплотехнологий
Форма обучения	Заочная
Выпускающая кафедра	Энергетика теплотехнологий
Кафедра-разработчик РПД	Русского и иностранных языков

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

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

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

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-4 – способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Знает понятия деловой коммуникации, требования к деловой устной и письменной коммуникации, языковые средства, характерные для делового общения З(УК-4)-1	Дает определения понятиям деловой коммуникации, называет и поясняет законы и принципы деловой коммуникации, особенности деловой устной и письменной коммуникации, нормы современного русского литературного языка, языковые средства, характерные для делового общения – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Умеет осуществлять на практике устную и письменную деловую коммуникацию У (УК-4)-1	Создает тексты на русском языке с учетом законов и принципов, видов и форм, особенностей деловой устной и письменной коммуникации, норм современного русского литературного языка, языковых средств, характерных для делового общения – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Владеет навыками устной и письменной деловой коммуникации В (УК-4)-1	Обладает навыками устной и письменной деловой коммуникации на русском языке, выбирает и использует адекватные языковые средства в зависимости от коммуникативной задачи делового общения, соблюдает нормы современного русского литературного языка – РО-3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

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

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 8 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 6 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1.	Базовые понятия дисциплины. Особенности деловой коммуникации	0,5	1				12,5	14
2.	Культура речи делового человека	0,5	1				17,5	19
3.	Устная деловая коммуникация	0,5	2				15,5	18
4.	Письменная деловая коммуникация	0,5	2				14,5	17
	Промежуточная аттестация	Зачет						4
ИТОГО по дисциплине		2	6				60	72

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1-4	Базовые понятия курса. Особенности деловой коммуникации. Культура речи делового человека. Устная деловая коммуникация. Письменная деловая коммуникация	РО-1

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1-2	Культура речи делового человека. Аспекты культуры речи. Коммуникативные качества речи. Литературный язык и его признаки. Нелитературные формы национального языка. Соотношение понятий <i>литературный язык</i> и <i>государственный язык</i> . Классификация норм современного русского литературного языка.	РО-2, РО-3
3	Устная деловая коммуникация. Основные различия устной и письменной речи. Умение слушать в деловой коммуникации. Невербальная коммуникация и ее средства. Основы публичного выступления. Умение убеждать. Формы устной деловой коммуникации.	РО-2, РО-3

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
4	Письменная деловая коммуникация. Текстовые нормы делового письма. Служебные документы и правила их оформления (резюме при устройстве на работу, заявление, объяснительная записка, доверенность). Деловая переписка: языковые формулы деловых писем, основы письменного делового этикета, правила деловой e-mail переписки.	РО-2, РО-3

3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

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

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

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

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

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:
 текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе «РИТМ»;
 промежуточная аттестация.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

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

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

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора 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.	Токарева, Г. В.. Культура речи [Электронный ресурс]: учебное пособие /Г.В. Токарева; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина».—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2013.—Загл. с титул. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://elib.ispu.ru/reader/book/2014030422574632035500001314	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Коровина, А.В. Риторика в сфере профессиональной коммуникации [Электронный ресурс]: учебное пособие по русскому языку в сфере профессиональной коммуникации для студентов очного и заочного отделений / А.В. Коровина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина».—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2017.—Загл. с титул. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2019012213030622600002735737 .	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
2.	Фалина, В.А. Деловой русский язык в сфере профессиональной коммуникации [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.А. Фалина; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина». – Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2017.—Загл. с титул. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.— Режим доступа: https://elib.ispu.ru/reader/book/2019012315092609100002734495	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Нормативные и правовые документы не используются.

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

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

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

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Базовые понятия курса. Особенности деловой коммуникации		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с основными понятиями курса, основными характеристиками деловой коммуникации	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с основными понятиями курса, основными характеристиками деловой коммуникации	Чтение основной литературы [6.1.1, 6.1.2] Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с основными понятиями курса, основными характеристиками деловой коммуникации	Самостоятельное выполнение заданий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 2. Культура речи делового человека		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с культурой речи делового человека, литературным языком и его нормами	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с культурой речи делового человека, литературным языком и его нормами	Чтение основной литературы [6.1.1, 6.1.2] Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с культурой речи делового человека, литературным языком и его нормами	Самостоятельное выполнение заданий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 3. Устная деловая коммуникация		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с особенностями разных форм деловой устной коммуникации	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с особенностями публичного выступления и разных форм деловой устной коммуникации: деловой беседы, делового телефонного разговора, делового совещания, деловых переговоров, пресс-конференции	Чтение основной литературы [6.1.1, 6.1.2] Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с особенностями публичного выступления и разных форм деловой устной коммуникации: деловой беседы, делового телефонного разговора, делового совещания, деловых переговоров, пресс-конференции	Самостоятельное выполнение заданий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 4. Письменная деловая коммуникация		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с особенностями служебных документов и деловой переписки, языковыми формулами письменной коммуникации и спецификой делового письменного этикета	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с особенностями служебных документов и деловой переписки, языковыми формулами письменной коммуникации и спецификой делового письменного этикета	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.2, 6.2.1] Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с особенностями служебных документов и деловой переписки, языковыми формулами письменной коммуникации и спецификой делового письменного этикета	Самостоятельное выполнение заданий. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

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

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;

организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;

использование элементов дистанционного обучения при самостоятельной работе обучающихся.

9.2. Лицензионное программное обеспечение

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

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ОСНОВЫ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Энергетика теплотехнологий
Форма обучения	Заочная
Кафедра-разработчик РПД	Менеджмента и маркетинга

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

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний об основных концепциях и принципах проектной деятельности, формирование умений участвовать в управлении проектами на различных этапах их реализации, приобретение практических навыков планирования проектов и использования современных информационных технологий при реализации проектов.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Объективные основы функционирования экономики и поведения экономических агентов, виды ресурсов и ограничений З(УК-2)-1	Называет документы, регламентирующие проектную деятельность, стандарты в области управления проектами, характеризует функциональные области и процессы проекта – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Анализировать ресурсы и ограничения при выборе оптимальных способов решения задач на уровне мировой и национальной экономики, организации, домохозяйства исходя из имеющихся ресурсов и ограничений У(УК-2)-1	Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты, оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками анализа состояния и развития экономических систем различных уровней в целях выбора оптимальных способов решения задач В(УК-2)-1	Представляет результаты проекта, обладает навыками разработки структуры декомпозиции работ, применения методов сетевого планирования, анализа эффективности и рисков проекта – РО-3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

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

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 8 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	Проектная деятельность: основные понятия	1	0,5				15	16,5
2	Жизненный цикл и планирование проекта	1	0,5				15	16,5
3	Ресурсы и бюджет проекта	2	0,5				15	17,5
4	Участники проекта и коммуникация	2	0,5				15	17,5
	Промежуточная аттестация	Зачет						4
ИТОГО по дисциплине		6	2				60	72

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Проектная деятельность: основные понятия. Сущность проекта, его основные признаки. Классификация типов проектов. Цель и результат проекта. Факторы успешности проекта. Проектный треугольник. Участники и заинтересованные стороны проекта. Стандарты и профессиональные организации по управлению проектами	PO-1
2	Жизненный цикл и планирование проекта. Понятие жизненного цикла проекта. Функции и процессы управления проектами на разных стадиях жизненного цикла. Модели жизненного цикла. Устав (концепция) проекта. Образ продукта проекта. Структурная модель проекта. Иерархическая структура работ (WBS). Управление временными ресурсами проекта. Взаимосвязи между работами. Сетевые модели. Метод критического пути. Календарное планирование. Диаграмма Ганта	PO-1
3	Ресурсы и бюджет проекта. Оценка ресурсов операций. Типы ресурсов проекта. Планирование и распределение ресурсов. Смета и бюджет проекта. Оценка стоимости проекта. Управление проектными рисками. Классификация проектных рисков. Методы идентификации факторов риска. Качественный и количественный анализ рисков. Методы реагирования на риски. Мониторинг рисков	PO-1
4	Участники проекта и коммуникация. Команда проекта. Организация совместной деятельности команды. Организационные структуры управления проектами. Матрица распределения ответственности. Управление коммуникациями проекта. Коммуникационные технологии. Проектный офис	PO-1

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Описание организации и проекта, определение целей и результатов проекта. Анализ участников проекта и их интересов, разработка устава проекта	PO-2

№ раздела (подраз-дела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
2	Анализ жизненного цикла проекта. Составление иерархической структуры работ. Разработка календарного плана, диаграмма Ганта. Построение и расчет сетевой модели проекта.	PO-2, PO-3
3	Планирование ресурсов проекта. Формирование бюджета проекта. Идентификация, оценка и анализ рисков проекта	PO-2, PO-3
4	Формирование команды проекта. Составление матрицы распределения ответственности	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 (подраз-дела)	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-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-2, PO-3
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-2, PO-3
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-2, PO-3

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

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

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

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

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

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

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

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

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

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

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Раева, Т. Д. Управление проектами [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т. Д. Раева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2016.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.— http://elib.ispu.ru/Reader/Book/2016121309535447700000743625 .	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
2	Масловский, В. П. Управление проектами : учебное пособие / В. П. Масловский. — Красноярск : СФУ, 2020. — 224 с. — ISBN 978-5-7638-4361-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: http://e.lanbook.com/book/181645 .	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
3	Комарова, В. В. Управление проектами : учебное пособие / В. В. Комарова. — Хабаровск : ДВГУПС, 2020. — 158 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: http://e.lanbook.com/book/179375 .	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Раева, Т. Д. Управление программными проектами [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ / Т. Д. Раева ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. менеджмента и маркетинга; под ред. Е. О. Грубова.— Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2019.—Загл. с титул. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.— https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2019070510354148300002734943 .	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
2	Куценко, Е. И. Проектный менеджмент : учебное пособие / Е. И. Куценко. — Оренбург : ОГУ, 2017. — 265 с. — ISBN 978-5-7410-1835-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/110689 .	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	ГОСТ Р ИСО 21500-2014. Национальный стандарт Российской Федерации. Руководство по проектному менеджменту (утвержден и введен в действие Приказом Росстандарта от 26.11.2014 N 1873-ст)	ИСС «КонсультантПлюс»
2	ГОСТ Р 54869-2011. Национальный стандарт Российской Федерации. Проектный менеджмент. Требования к управлению проектом (утвержден и введен в действие Приказом Росстандарта от 22.12.2011 N 1582-ст)	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)

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
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	https://openedu.ru	Национальная платформа открытого образования	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. Проектная деятельность: основные понятия		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 [1, 2, 3] Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 [1, 2] Работа с нормативными и правовыми документами, указанными в подразделе 6.3 [1, 2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 2. Жизненный цикл и 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 [1, 2, 3] Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 [1, 2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 3. Ресурсы и бюджет 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 [1, 2, 3] Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 [1, 2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 4. Участники проекта и коммуникация		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 [1, 2, 3] Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 [1, 2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

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

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- чтение лекций с использованием презентаций;
- использование 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	Microsoft Project	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
4	Project Libre	Свободно распространяемое программное обеспечение

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) 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
«ИСТОРИЯ (ИСТОРИЯ РОССИИ И ВСЕОБЩАЯ ИСТОРИЯ)»

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки / специальность	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль) / Специализация образовательной программы	Энергетика теплотехнологий
Форма обучения	Заочная
Кафедра-разработчик РПД	История, философия и право

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

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

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

Компоненты/индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>способности воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основные этапы и закономерности исторического развития Российского государства в контексте всеобщей истории, общее и особенное в истории России и мира; З(УК-5)-1	Называет существующие исторические теории возникновения Российского государства, базовые термины, даты, этапы, переломные моменты истории России с древности до наших дней в контексте всеобщей истории. – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Соотносить общеисторические процессы и отдельные факты, анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества и причины социально-исторических различий народов мира; У(УК-5)-1	Сравнивает основные этапы и закономерности исторического развития России и мира, общие исторические процессы и отдельные факты; критически оценивает полученную историческую информацию – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками анализа закономерностей исторического процесса в России и мире, выражения и обоснования собственной позиции и оценки развития современного общества и различий в нем; В(УК-5)-1	Анализирует исторические факты и закономерности исторического процесса в России и мире, выражает и обосновывает собственную гражданскую позицию, оценивает тенденции развития современных государств и различий в них – РО-3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «История (История России и Всеобщая история)» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП.

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

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем 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 по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1.	Теория и методология исторической науки	1					4	5
2.	Россия и мир в VI- XVII вв.	1	2				18	21
3.	Российская империя в контексте мировой истории XVIII–XIX вв.	1	2				18	21
4.	Российская история в XX – XXI вв. и ее влияние на мир	1	2				18	21
	Промежуточная аттестация	Зачет						4
ИТОГО по дисциплине		4	6				58	72

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1.	Теория и методология исторической науки. История как наука и как историческая дисциплина. Предмет, методы и периодизация истории. Понятие исторического источника, его виды. Сущность и функции исторического сознания	РО-1
2.	Россия и мир в VI – XVII вв. Древняя Русь и Европа. Происхождение славян. Проблема образования государства. Особенности периода раздробленности в Европе и России. Русские земли между Ордой и католической Европой. Московское централизованное государство. Характерные черты социально-экономического развития России и мира в XVII в. Буржуазные революции в Нидерландах и Англии.	РО-1
3.	Российская империя в контексте мировой истории XVIII – XIX вв. Особенности социально-экономического и политического развития России и Европы. Поиск путей развития: революция или реформы? Россия в системе международных отношений.	РО-1
4.	Российская история в XX – XXI вв. и ее влияние на мир	РО-1

№ раз-дела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	Россия в условиях войн и революций. Социально-экономический кризис в начале XX в. Первая русская революция, ее и итоги. Причины, характер и результаты первой мировой войны. Революция 1917 года в России: причины, характер, движущие силы, альтернативы, итоги, влияние на мир. Гражданская война и иностранная интервенция. Варианты развития мировой экономики и политики в 1921 – 1941 гг. Опыт СССР. Внешняя политика и международное положение СССР в 20 – 30-е годы. Вторая мировая и Великая Отечественная война: причины, события и итоги. Изменения на международной арене после второй мировой войны, формирование двух мировых систем. Начало «холодной войны». Система социализма и система капитализма в 1946-1991 гг. Кризис социалистической системы. Распад СССР и образование СНГ. Россия и мир на современном этапе.	

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
2	Проблема образования и развития русского государства в контексте мировой истории VI – XVII вв.	РО-2
3	Поиск путей развития в XVIII – XIX вв.: революция или реформы?	РО-2
4	Россия в условиях мировых войн и революций в первой пол. XX века.	РО-3

3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

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

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

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

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

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

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

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

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль проводится в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

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

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

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

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

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

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

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	История России с древнейших времен до конца XIX в. [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.П. Боброва [и др.]; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина». –	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	Электрон.данные. – Иваново: Б.и., 2015. – 340 с. – Загл. с тит. экрана. – Электрон.версия печат. публикации. – Режим доступа: http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016012115481846300000746336		
2.	История России, 1917 – 1945 гг [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.П. Боброва [и др.]; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина». – Электрон.данные. – Иваново: Б.и., 2009. – Загл. с тит. экрана. – Электрон.версия печат. публикации. – Режим доступа: http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422485512028300006645	ЭБС «Book on Lime»	Электрон- ный ресурс
3.	Сироткин, Алексей Сергеевич. Россия на современном этапе: 1992 – 2004 гг. [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / А.С. Сироткин; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина». – Электрон.данные. – Иваново: Б.и., 2014. – 100 с. – Загл. с тит. экрана. – Электрон.версия печат. публикации. – Режим доступа: http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015020311445113300000744269	ЭБС «Book on Lime»	Электрон- ный ресурс
4.	Материалы к контрольным работам по курсу "Отечественная история" [Электронный ресурс]: методические указания / С. П. Боброва [и др.]; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. истории и философии.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—60 с.—Загл. с тит. экрана.— Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015100815290618300000748437	ЭБС «Book on Lime»	Электрон- ный ресурс
5.	История России: учебник / А.С. Орлов [и др.]; Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Исторический факультет. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Велби: Проспект, 2001. – 528 с. – ISBN 5-9278-0006-8	фонд библиотеки ИГЭУ	474
6.	История России: учебник / А.С. Орлов [и др.]; Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Исторический факультет. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Велби: Проспект, 2007. – 528 с. – ISBN 5-482-001329-4. – ISBN 978-5-482-001329-8	фонд библиотеки ИГЭУ	138

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

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

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	Электрон. версия печат. публикации. – Режим доступа: http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422394624165400009397		

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Нормативные и правовые документы не используются.

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

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

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
15	http://ispu.ru/files/u2/book2/history/index.html	История России с древнейших вре- мен до 1917 года [Электронное учебное пособие]: Иваново, 2008	Свободный

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Теория и методология исторической науки		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с теорией и методологией исторической науки	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях.
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с теорией и методологией исторической науки	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1; 6.1.4, 6.1.5] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 2. Россия и мир в VI–XVII вв.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с социально-политическими изменениями в России и Европе в период раздробленности и формирования капитализма	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях.
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с социально-политическими изменениями в России и Европе в период раздробленности и формирования капитализма	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.4, 6.1.5, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с социально-политическими изменениями в России и Европе в период раздробленности и формирования капитализма	Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 3. Российская империя в контексте мировой истории XVIII–XIX вв.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с особенностями социально-экономического и политического развития России и Европы XVIII–XIX вв.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с особенностями социально-экономического и политического развития России и Европы XVIII–XIX вв.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1; 6.1.4; 6.1.5; 6.2.1; 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с особенностями социально-экономического и политического развития России и Европы XVIII–XIX вв.	Самостоятельный поиск и систематизация информации

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 4. Российская история в XX – XXI вв. и ее влияние на мир		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с альтернативными путями развития России и мира в XX – XXI вв.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с альтернативными путями развития России и мира в XX – XXI вв.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1; 6.1.4; 6.1.5; 6.2.1; 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с альтернативными путями развития России и мира в XX – XXI вв.	Самостоятельный поиск и систематизация информации
Написание контрольной работы		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с темой контрольной работы	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.1.4, 6.1.5, 6.2.1] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Написание и оформление текста работы	Темы и вопросы, связанные с темой контрольной работы	Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

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

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

9.2. Лицензионное программное обеспечение

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

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)
2.	Учебная аудитория для проведения	Специализированная мебель для обучающихся (количество

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК»**

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u> <i>(бакалавриат, специалитет, магистратура)</i>
Направление подготовки / специальность	<u>13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника</u> <i>(код, наименование направления подготовки/специалитета)</i>
Направленность (профиль)/ специализация образовательной программы	<u>Энергетика теплотехнологий</u> <i>(наименование направленности (профиля) ОПОП)</i>
Форма обучения	<u>Заочная</u> <i>(очная, очно-заочная, заочная)</i>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Кафедра русского и иностранных языков</u> <i>(полное наименование кафедры)</i>

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

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

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

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) (УК-4)	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Понятия, формы и типы речевой коммуникации, средства невербального общения, языковые особенности разных жанров устных и письменных форм делового взаимодействия на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке – З (УК-4)-1	Структуру, основные правила, грамматическое оформление различных видов и ситуаций использования устной и письменной речи при решении задач делового взаимодействия на иностранном языке – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Выбирать и использовать формы и типы речевой коммуникации, средства невербального общения, языковые средства для осуществления делового взаимодействия на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке – У (УК-4)-1	Использовать и выбирать различные языковые средства в разнообразных формах устной и письменной коммуникации для решения задач делового взаимодействия на иностранном языке – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками отбора и использования форм и типов речевой коммуникации, средств невербального общения, языковых средств для осуществления делового взаимодействия на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке – В (УК-4)-1	Навыками отбора, организации и применения языковых средств для решения задач делового взаимодействия в устной и письменной форме на иностранном языке – РО-3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Иностранный язык» относится к базовой части Блока 1 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 7 зачетных единиц, 252 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 24 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины (модуля)	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы		
Часть 1 – семестр 1								
1	About myself and my family	-	2	-	-	-	30	32
2	Famous scientists	-	4	-	-	-	30	34
3	Country studies	-	2	-	-	-	36	38
Промежуточная аттестация по части 1		зачет						4
ИТОГО по части 1		-	8				96	104
Часть 2 – семестр 2								
4	My University	-	8	-	-	-	50	58
5	My work/ occupation	-	8	-	-	-	69	77
Промежуточная аттестация по части 2		экзамен						9
ИТОГО по части 2			16	-	-	-	119	135
ИТОГО по дисциплине			24				215	252

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

В данной дисциплине теоретический курс не предусмотрен.

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	1	My biography. My family. Существительное. Глагол “to be”: Выполнение лексических и грамматических упражнений из МУ «Тренировочные задания для работы со студентами заочной формы обучения (английский язык)» (Корягина И.А., Максимова Т.М., 2012), с. 11 – 12 упр. 1-4, с.13 упр. 1 Чтение перевод и выполнение упражнений к тексту My spare time из МУ «Тренировочные задания для работы со студентами заочной формы обучения (английский язык)» (Корягина И.А., Максимова Т.М., 2012), с. 5 – 7	PO-1, PO-2, PO-3
2	2	Famous scientists. Прилагательное: сравнительная и превосходная степени сравнения. Времена группы Simple активного и пассивного залогов: Выполнение грамматических упражнений из МУ «Тренировочные задания для работы со студентами заочной формы обучения (английский язык)» (Корягина И.А., Максимова Т.М., 2012), с. 13 – 14 упр. 2, 3	PO-1, PO-2, PO-3
3	2	Чтение перевод и выполнение упражнений к тексту Isaac Newton из МУ «Тренировочные задания для работы со студентами заочной формы обучения (английский язык)» (Корягина И.А., Максимова Т.М., 2012), с. 3 – 4	PO-1, PO-2, PO-3
4	3	Country studies. Модальные глаголы и их эквиваленты. Причастие: Выполнение грамматических упражнений из МУ «Тренировочные задания для работы со студентами заочной формы обучения (английский язык)» (Корягина И.А., Максимова Т.М., 2012), с. 14 – 16 упр. 4, 5 Чтение перевод и выполнение упражнений к тексту London из МУ «Тренировочные задания для работы со студентами заочной формы обучения (английский язык)» (Корягина И.А., Максимова Т.М., 2012), с. 18 – 21	PO-1, PO-2, PO-3
5	4	Функции глаголов to be, to have, to do Времена группы Continuous and Perfect активного и пассивного залога.	PO-1, PO-2, PO-3
6	4	Абсолютный причастный оборот: Выполнение грамматических упражнений из МУ «Тренировочные задания для работы со студентами заочной формы обучения (английский язык)» (Корягина И.А., Максимова Т.М., 2012), с. 29 упр. 2, с. 30 – 31 упр. 4	PO-1, PO-2, PO-3
7	4	My University. Чтение перевод и выполнение упражнений к тексту My University из МУ «Тренировочные задания для работы со студентами	PO-1, PO-2, PO-3

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
		заочной формы обучения (английский язык)» (Корягина И.А., Максимова Т.М., 2012), с. 16 – 18	
8	4	Составление устного монологического высказывания о своем обучении в университете	РО-1, РО-2, РО-3
9	5	Инфинитив. Инфинитивные обороты: Выполнение грамматических упражнений из МУ «Тренировочные задания для работы со студентами заочной формы обучения (английский язык)» (Корягина И.А., Максимова Т.М., 2012), с. 27 – 28 упр. 1, с. 29 упр. 3	РО-1, РО-2, РО-3
10	5	My work/ occupation. Чтение перевод и выполнение упражнений к текстам из МУ «Тренировочные задания для работы со студентами заочной формы обучения (английский язык)» (Корягина И.А., Максимова Т.М., 2012), с. 7 – 8, с. 21 – 24	РО-1, РО-2, РО-3
11	5	Составление устного монологического высказывания о своей работе и должностных обязанностях	РО-1, РО-2, РО-3
12	5	Условные предложения. Выполнение грамматических упражнений из МУ «Тренировочные задания для работы со студентами заочной формы обучения (английский язык)» (Корягина И.А., Максимова Т.М., 2012), с. 29 упр. 2	РО-1, РО-2, РО-3

3.3.2. Лабораторные работы

Не предусмотрены

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

Не предусмотрены

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с учебно-методической литературой (И.Н. Сидорова, Т.М. Максимова, С.А. Ежова «Методическое руководство для студентов заочной формы обучения всех специальностей (английский язык), электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3
2	Работа с учебно-методической литературой (И.Н. Сидорова, Т.М. Максимова, С.А. Ежова «Методическое руководство для студентов заочной формы обучения всех специальностей (английский язык), электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3
3	Работа с учебно-методической литературой (И.Н. Сидорова, Т.М. Максимова, С.А. Ежова «Методическое руководство для студентов	РО-1, РО-2,

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
	заочной формы обучения всех специальностей (английский язык), электронными ресурсами	РО-3
5	Работа с учебно-методической литературой (И.Н. Сидорова, Т.М. Максимова, С.А. Ежова «Методическое руководство для студентов заочной формы обучения всех специальностей (английский язык), электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3
6	Работа с учебно-методической литературой (И.Н. Сидорова, Т.М. Максимова, С.А. Ежова «Методическое руководство для студентов заочной формы обучения всех специальностей (английский язык), электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

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

5.1. Текущий контроль успеваемости

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

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

5.2. Промежуточная аттестация

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

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

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

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

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Корягина И.А., Осколкова И.А. <u>Методические указания к выполнению контрольных работ для студентов 1 курса факультета заочного обучения (английский язык)</u> / ФГБОУВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина». – Иваново, 2014. – 28 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	200
2	Корягина И.А., Максимова Т.М. Методические указания «Тренировочные задания для работы со студентами заочной формы обучения (английский язык)» / ФГБОУВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина». – Иваново, 2012. – 32 с. (200 экз.)	фонд библиотеки ИГЭУ	200
3	Филатова М.В., Шмелева Т.Н., Ежова С.А. Грамматика английского языка для бакалавров технических направлений. Часть I: Учебное пособие / ФГБОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина». – Иваново, 2016. – 104 с. (200 экз.)	фонд библиотеки ИГЭУ	200
4	Филатова М.В., Шмелева Т.Н., Ежова С.А. Грамматика английского языка для бакалавров технических направлений. Часть II: Учебное пособие / ФГБОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина». – Иваново, 2016. – 80 с. (200 экз.)	фонд библиотеки ИГЭУ	200
5	Сидорова И.Н., Максимова Т.М., Ежова С.А. Методическое руководство для студентов заочной формы обучения всех специальностей (английский язык): Методическое руководство/ ФГБОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина». – Иваново, 2019. – 224 с. (150 экз.)	фонд библиотеки ИГЭУ	150

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Григорян А.Ю., Григорян А.А. Грамматика английского языка: Учеб. пособие / ФГБОУВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина». – Иваново, 2015. – 276 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	300
2	Materials on county studies	ЭБС «BookonLime»	электронный

№ п/	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
			ресурс
3	Our University / Учебные материалы для студентов первого курса всех специальностей/ сост. Точенова Н.В. Иваново, 2009 http://library.ispu.ru/elib/ecat/book/?str1=RU%5CISPU%5CBOOKS%5C25620	ЭБС «BookonLime»	электронный ресурс
4	Полякова Т.Ю., Синявская Е.В и др. Английский язык для инженеров / учебник для вузов. М., Высшая школа, 2006. – 463 с. http://library.ispu.ru/elib/ecat/book/?str1=RU%5CISPU%5CBOOKS%5C10076	ЭБС «BookonLime»	электронный ресурс

6.3. Нормативные и правовые документы

Не предусмотрены

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

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	https://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)

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

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 About myself and my family		

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Составление высказывания по темам <i>My biography. My family.</i> Изучение теоретического материала и выполнение упражнений по теме «Существительное». Изучение теоретического материала и выполнение упражнений по теме «Глагол to be».	Усвоение учебного материала, отработанного на занятиях с преподавателем и выполнение дополнительных заданий по пройденным темам: с. 7-23, с. 39-45 [5] из списка основной литературы; с. 5-14, с. 63, 66, с. 70-71 упр. 44-46 [3] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Раздел № 2 Famous scientists		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучающее чтение текстов о выдающихся ученых. Изучение теоретического материала и выполнение упражнений по теме «Прилагательное». Изучение теоретического материала и выполнение упражнений по теме «Времена группы Simple активного и пассивного залогов».	Усвоение учебного материала, отработанного на занятиях с преподавателем и выполнение дополнительных заданий по пройденным темам: с. 19-27, с. 61-69, с. 71-76 упр. 44-46 [3]; с. 5-7, с. 7-8 упр. 68-71 [4], с. 23-28, с. 46-63, с. 137-144 [5] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Раздел № 3 Country studies		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучающее чтение текстов <i>London, New York</i> Подготовка рассказа о достопримечательностях Лондона и Нью Йорка Изучение теоретического материала и выполнение упражнений по теме «Модальные глаголы» Изучение теоретического материала и выполнение упражнений по теме «Причастие» Подготовка к зачету.	Усвоение учебного материала, отработанного на занятиях с преподавателем и выполнение дополнительных заданий по пройденным темам: с. 53-60 [3], с. 34-45 [4], с. 63-68, с. 68-76 [5] из списка основной литературы; с. 23-30 [1] и с. 159-163 [4] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Раздел № 5 My University		

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучающее чтение текстов <i>Some Facts from the History of ISPU</i>, лексические упражнения и ответы на вопросы; <i>The University Today: Facts and Figures</i>, выполнение упражнений к тексту Подготовка монологического высказывания по теме <i>ISPU</i> Изучение теоретического материала и выполнение упражнений по теме «Времена группы Continuous and Perfect активного и пассивного залога» Изучение теоретического материала и выполнение упражнений по теме «Абсолютный причастный оборот»	Усвоение учебного материала, отработанного на занятиях с преподавателем и выполнение дополнительных заданий по пройденным темам: с. 77-87 [3], с. 8-12 упр.72-79, с. 45-48 [4], с. 91-96, с. 107-110 [5] из списка основной литературы; с. 5-7, с. 10-11 [3] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Раздел № 6 My work/occupation		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Подготовка монологического высказывания по теме <i>My work/ occupation</i>. Изучение теоретического материала и выполнение упражнений по теме «Инфинитив. Инфинитивные обороты». Изучение теоретического материала и выполнение упражнений по теме «Условные предложения». Перевод текстов по специальности (интернет ресурсы) Подготовка к экзаменационному тестированию	Усвоение учебного материала, отработанного на занятиях с преподавателем и выполнение дополнительных заданий по пройденным темам: с. 59-64 [3], с. 21-34 [4], с. 96-107, с. 110-115 [5] 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;
- использование специализированного программного обеспечения,
- использование элементов дистанционного обучения при самостоятельной работе обучающихся;
- использование компьютерного тестирования в ходе проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.
- применение компьютерных учебников, автоматизированных обучающих систем, компьютерного тестирования;
- проведение вебинаров и т.п.

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows 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)
...	Наименование программы (пакета прикладных программ), используемой(ого) при изучении дисциплины (модуля)	...

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (А-228, А-229, А-230, А-231)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности подгруппы). Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Проектор. Экран. Набор учебно-наглядных пособий
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

Уровень высшего образования	бакалавриат
Направление подготовки	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Энергетика теплотехнологий
Форма обучения	заочная
Кафедра-разработчик РПД	Кафедра безопасности жизнедеятельности

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

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний о закономерностях процессов, приводящих к техногенным воздействиям при производстве продукции, воздействиям при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, а также об основах оказания первой помощи; формирование умений и практических навыков количественной оценки показателей процессов, приводящих к техногенным воздействиям при производстве продукции и в чрезвычайных ситуациях, а также выбора методов и способов защиты от опасных техногенных воздействий для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

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

Компоненты/индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
теоретические основы и закономерности возникновения вредных и опасных факторов в повседневной жизни и в профессиональной деятельности и поражающих факторов чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, принципы создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества – З(УК-8)-1	теоретические основы и закономерности возникновения вредных и опасных факторов в повседневной жизни и в профессиональной деятельности и поражающих факторов чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, принципы создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
анализировать и применять способы защиты от вредных и опасных факторов в повседневной жизни и в профессиональной деятельности, в том числе от поражающих факторов чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, и способы создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов – У(УК-8)-1	анализировать и применять способы защиты от вредных и опасных факторов в повседневной жизни и в профессиональной деятельности, в том числе от поражающих факторов чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, и способы создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов на основе рационального выбора и применения способов защиты от вредных и опасных факторов в повседневной жизни и в профессиональной деятельности или поражающих факторов чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов – В(УК-8)-1	навыками создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов на основе рационального выбора и применения способов защиты от вредных и опасных факторов в повседневной жизни и в профессиональной деятельности или поражающих факторов чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов – РО-3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

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

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа, из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 10 ч., практическая подготовка обучающихся составляет – ч. (включая часы, выделенные на установочные лекции в соответствии с графиком учебного процесса и учебным планом, и не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, экзамен)).

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды 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	Теоретические основы безопасности жизнедеятельности	0,5	-	-	-	-	10	10,5
2	Обеспечение безопасности жизнедеятельности в условиях производства	1	1	3	-	-	54	59
3	Оказание первой помощи пострадавшим	0,5	-	1	-	-	20	21,5
4	Обеспечение пожарной безопасности	1	0,5	-	-	-	22	23,5
5	Безопасность в чрезвычайных ситуациях и гражданская оборона	1	0,5	-	-	-	19	20,5
Промежуточная аттестация по дисциплине		экзамен						9
ИТОГО по дисциплине		4	2	4	0	0	125	144

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Теоретические основы безопасности жизнедеятельности. Составные части, цели и задачи, объект изучения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» (БЖД). Основные понятия и определения. Идентификация опасных и вредных факторов. Опасные и вредные факторы среды обитания. Роль инженерно-технических работников (ИТР) в обеспечении	РО-1

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	БЖД.	
2	Обеспечение безопасности жизнедеятельности в условиях производства. Общие вопросы охраны труда. Организация работы по охране труда. Организация обучения, инструктирования и проверки знаний по охране труда рабочих, служащих, специалистов. Ответственность за нарушение законов по охране труда. Инструктажи по безопасности труда.	РО-1
	Расследование и учет несчастных случаев (НС) на производстве. Обязанности работодателя и работника при НС. Социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. Параметры воздушной среды. Выбор вентиляции производственных зданий.	РО-1
	Производственное освещение. Защита от шума, ультразвука, инфразвука. Защита от вибраций. Защита от ионизирующего излучения. Защита от электромагнитных полей (ЭМП). Средства защиты от ЭМП промышленной частоты. Опасные зоны оборудования и средства защиты.	РО-1
	Обеспечение электробезопасности. Основные причины электротравматизма. Действия электрического тока на организм человека. Электрические травмы. Факторы, влияющие на исход поражения электрическим током. Освобождение человека от действия тока.	РО-1
	Растекание тока в земле при замыкании. Напряжение прикосновения. Напряжение шага. Анализ условий опасности в трёхфазных сетях. Защитное заземление. Зануление. Защитное отключение.	РО-1
3	Оказание первой помощи пострадавшим. Меры первой доврачебной медицинской помощи пострадавшим от электрического тока. Первая помощь пострадавшим от действия тока. Искусственное дыхание. Массаж сердца. Первая помощь при ожогах, обморожениях, укусах ядовитых змей и насекомых. Первая помощь в чрезвычайных ситуациях различного характера. Оказание первой помощи в терминальных состояниях.	РО-1
4	Обеспечение пожарной безопасности. Физико-химические основы процесса горения. Причины пожаров и взрывов. Категории помещений, зданий по взрывопожарной и пожарной опасности. Классификация помещений по взрывоопасным и пожарным зонам. Эвакуационные выходы. Классификация пожаров. Способы и средства пожаротушения. Пожарная сигнализация.	РО-1
5	Безопасность в чрезвычайных ситуациях (ЧС) и гражданская оборона. Классификация и общая характеристика ЧС. Условия возникновения и стадии развития ЧС. Принципы и способы обеспечения безопасности жизнедеятельности в ЧС. Защита населения и производственного персонала объектов экономики в ЧС. Техногенный взрыв: общая характеристика, происхождение, классификация, методы защиты.	РО-1
	Общая характеристика, происхождение, классификация, методы защиты при следующих ЧС: техногенной химической аварии, техногенной радиационной аварии, гидродинамической аварии, ЧС природного характера, биолого-социальной ЧС. Гражданская оборона.	РО-1

3.3. Содержание практической части дисциплины (модуля)

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты Обучения
2	Анализ травматизма. Воздух рабочей зоны.	РО-2, РО-3
	Производственный шум. Производственная вибрация.	РО-2, РО-3
2	Производственное освещение. Защита от электромагнитных полей.	РО-2, РО-3
4	Категорирование помещений по взрывопожарной опасности.	РО-2, РО-3
5	Радиационная безопасность.	РО-2, РО-3

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
2	Комплексная оценка соответствия рабочих мест требованиям нормативной документации по охране труда.	PO-2, PO-3
3	Оказание первой помощи пострадавшим. Изучение методов сердечно-лёгочно-мозговой реанимации.	PO-2, PO-3
2	Исследование электробезопасности трёхфазных сетей переменного тока напряжением до 1000 В.	PO-2, PO-3
	Защита от теплового излучения.	PO-2, PO-3

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

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

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

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

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

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

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета;

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в форме выполнения контрольной работы и тестовых заданий в 7 семестре;
- промежуточная аттестация в форме экзамена в 7 семестре;

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится 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 период 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	Дьяков, В. И. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс]: курс лекций / В. И. Дьяков; Министерство образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет; под ред. А.Г. Горбунова. – Электрон. данные. – Иваново: Б.и., 2000. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – Режим доступа: http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916410962294700002312	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
2	Горбунов, А. Г. Основы безопасности жизнедеятельности в энергетике [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Г. Горбунов; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина". – Электрон. данные. – Иваново: Б.и., 2017. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – Режим доступа: http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2017082314041349800002731841	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
3	Дьяков, В. И. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность в чрезвычайных ситуациях [Электронный ресурс]: курс лекций / В. И.	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	Дьяков, А. Г. Горбунов; Министерство образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет ; ред. В. П. Строев. – Электрон. данные. – Иваново: Б.и., 2001. – 103 с: ил. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – Режим доступа: http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916470537563300009466		
4	Овсянников, Ю. М. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс]: сборник задач и методические указания для самостоятельной работы, практических занятий и самостоятельной подготовки к промежуточным контрольным работам / Ю. М. Овсянников ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. безопасности жизнедеятельности; ред. А. Г. Горбунов. – Электрон. данные. – Иваново: Б.и., 2016. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – Режим доступа: http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2017011013104950100000742412 .	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
5	Горбунов, А. Г. Методические указания по проведению деловой игры [Электронный ресурс]: комплексная оценка соответствия рабочих мест требованиям нормативной документации по охране труда / А. Г. Горбунов; Министерство образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет; под ред. В. И. Дьякова. – Электрон. данные. – Иваново: Б.и., 2001. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – Режим доступа: http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916290864330000004536	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
6	Крюкова, А. В. Методические указания по выполнению лабораторной работы "Изучение методов сердечно-легочно-мозговой реанимации с применением тренажера "ВИТИМ-2" [Электронный ресурс] / А. В. Крюкова; ФАПО ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. безопасности жизнедеятельности ; под ред. Г. В. Попова. – Электрон. данные. – Иваново: Б.и., 2009. – Загл. с титул. экрана. – Режим доступа: http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2019061813035604900002734663	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
7	Дьяков, В. И. Исследование электробезопасности трехфазных сетей переменного тока напряжением до 1000 В [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе по курсу "Безопасность жизнедеятельности" / В.И. Дьяков ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина, Каф. безопасности жизнедеятельности ; под ред. В. П. Строева. – Электрон. данные. – Иваново: Б.и., 2006. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – Режим доступа: http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916390646890600006567 .	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
8	Каманин, Д. А. Защита от теплового излучения [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе по курсу "Безопасность жизнедеятельности" / Д. А. Каманин, А. Г. Горбунов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. безопасности жизнедеятельности ; под ред. Е.А. Пышненко. – Электрон. данные. – Иваново: Б.и., 2011. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – Режим доступа: http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013081515513541178200008404	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
9	Рогожников, Ю. Ю. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс]: методические указания для студентов факультета заочной формы обучения / Ю.Ю. Рогожников, Л. В. Виноградова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. безопасности жизнедеятельности; под ред. Г. В. Попова. – Электрон. данные. – Иваново: Б.и., 2011. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – Режим доступа: http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916425744025000001218	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Попов, Г. В. Безопасность - это миф?: учебное пособие / Г. В. Попов, А. В. Крюкова; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина" – Иваново: Б.и., 2009. – 76 с: ил. – ISBN 978-5-89482-616-5	Фонд библиотеки ИГЭУ	83
2	Безопасность жизнедеятельности: в вопросах и ответах, задачах и решениях: учебное пособие / А. Г. Горбунов [и др.]; Ивановский государственный энергетический университет. – Иваново: Б.и., 2000. – 408 с. – ISBN 5-89482-099-5.	Фонд библиотеки ИГЭУ	73
3	Занько, Н.Г. Безопасность жизнедеятельности: учебник / Н.Г. Занько, К.Р. Малаян, О.Н. Русак. – 17-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2017. – 704 с. – ISBN 978-5-8114-0284-7. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань». – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/92617	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	"Конституция Российской Федерации" (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ)	ИСС «КонсультантПлюс»
2	Федеральный конституционный закон от 30.05.2001 N 3-ФКЗ "О чрезвычайном положении"	ИСС «КонсультантПлюс»
3	Федеральный закон от 21.12.1994 N 68-ФЗ "О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера"	ИСС «КонсультантПлюс»
4	Федеральный закон от 12.02.1998 N 28-ФЗ "О гражданской обороне"	ИСС «КонсультантПлюс»
5	Федеральный закон от 21.12.1994 N 69-ФЗ "О пожарной безопасности"	ИСС «КонсультантПлюс»
6	"Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ	ИСС «КонсультантПлюс»
7	Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 29.07.2017) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности"	ИСС «КонсультантПлюс»
8	Федеральный закон от 28.12.2013 N 426-ФЗ "О специальной оценке условий труда"	ИСС «КонсультантПлюс»
9	Федеральный закон от 24.07.1998 N 125-ФЗ "Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний"	ИСС «КонсультантПлюс»
10	Постановление Правительства РФ от 25.04.2012 N 390 (ред. от 07.03.2019) "О противопожарном режиме" (вместе с "Правилами противопожарного режима в Российской Федерации")	ИСС «КонсультантПлюс»
11	Постановление Правительства РФ от 15.12.2000 N 967 "Об утверждении Положения о расследовании и учете профессиональных заболеваний"	ИСС «КонсультантПлюс»
12	Постановление Минтруда России, Минобразования России от 13.01.2003 N 1/29 "Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций"	ИСС «КонсультантПлюс»
14	Приказ Минздравсоцразвития России от 01.06.2009 N 290н "Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты"	ИСС «КонсультантПлюс»
15	СП 51.13330.2011. Свод правил. Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003	ИСС «КонсультантПлюс»
16	Приказ МЧС РФ от 25.03.2009 N 182 "Об утверждении свода правил "Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности" (вместе с "СП 12.13130.2009..."	ИСС «КонсультантПлюс»
17	Приказ Минстроя России от 07.11.2016 N 777/пр "Об утверждении СП 52.13330 "СНиП 23-05-95* Естественное и искусственное освещение"	ИСС «КонсультантПлюс»
18	Приказ Минэнерго РФ от 30.06.2003 N 280 "Об утверждении Инструкции по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций" (СО 153–34.21.122–2003)	ИСС «КонсультантПлюс»

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
19	ГОСТ 12.1.005-88. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны	ИСС «КонсультантПлюс»

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

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

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
20	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
21	\\10.2.128.165\Consultant\ConsultanPlus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
22	https://www.mchs.gov.ru	Официальный сайт МЧС России	Свободный
23	http://www.vniipo.ru/nt-journal-pozharnaya-bezopasno/	Официальный сайт ФГБУ ВНИИПО МЧС России	Свободный
24	https://proverki.gov.ru/	ФГИС «Единый реестр проверок»	Свободный
25	http://www.viniti.ru/products/publications/pub-132961	Журнал «Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций» на официальном сайте ФГБУН ВИНТИ РАН	Свободный
26	http://transform.ru	Информационный портал	Свободный
27	https://www.rostrud.ru/	Официальный сайт федеральной службы по труду и занятости (Роструд)	Свободный
28	https://ohranatruda.ru/	Информационный портал «Охрана труда в России»	Свободный
29	https://e.otruda.ru/	Журнал «Справочник специалиста по охране труда»	Свободный
30	https://www.trudohrana.ru/	Электронный журнал «Охрана труда: просто и понятно»	Свободный

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)	Рекомендации
Раздел 1. Теоретические основы безопасности жизнедеятельности		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с целями и задачами, объектом изучения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» (БЖД); основными понятиями и определениями; идентификацией опасных и вредных факторов; опасными и вредными факторами среды обитания; ролями инженерно-технических работников (ИТР) в обеспечении БЖД.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с целями и задачами, объектом изучения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» (БЖД); основными понятиями и определениями; идентификацией опасных и вредных факторов; опасными и вредными факторами среды обитания; ролями инженерно-технических работников (ИТР) в обеспечении БЖД.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.2.3, 6.3.1, 6.3.6] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Выполнение контрольной работы	Обучающиеся выполняют одну контрольную работу, которая содержит вопросы по всем изучаемым разделам. Варианты контрольной работы выбираются по последней цифре учебного шифра. Кроме ответов на вопросы контрольная работа должна содержать решения не менее трёх задач.	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач [6.1.9, 6.2.2]. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.
Раздел 2. Обеспечение безопасности жизнедеятельности в условиях производства		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с общими вопросами охраны труда; организацией работы по охране труда; организацией обучения, инструктирования и проверки знаний по охране труда рабочих, служащих, специалистов; ответственностью за нарушение законов по охране труда; инструктажами по безопасности труда; расследованием и учетом несчастных случаев (НС) на производстве; обязанностями работодателя и	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	работника при НС; социальным страхованием от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний; параметрами воздушной среды; выбором вентиляции производственных зданий; производственным освещением; защитой от шума, ультразвука, инфразвука; защитой от вибраций; защитой от ионизирующего излучения; защитой от электромагнитных полей (ЭМП); средствами защиты от ЭМП промышленной частоты; опасными зонами оборудования и средствами защиты; обеспечением электробезопасности; причинами электротравматизма; действиями электрического тока на организм человека; электрическими травмами; факторами, влияющими на исход поражения электрическим током; освобождением человека от действия тока; растеканием тока в земле при замыкании; напряжением прикосновения; напряжением шага; анализом условий опасности в трёхфазных сетях; защитным заземлением; занулением; защитным отключением.	
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с общими вопросами охраны труда; организацией работы по охране труда; организацией обучения, инструктирования и проверки знаний по охране труда рабочих, служащих, специалистов; ответственностью за нарушение законов по охране труда; инструктажами по безопасности труда; расследованием и учетом несчастных случаев (НС) на производстве; обязанностями работодателя и работника при НС; социальным страхованием от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний; параметрами воздушной среды; выбором вентиляции производственных зданий; производственным освещением; защитой от шума, ультразвука, инфразвука; защитой от вибраций; защитой от ионизирующего излучения; защитой от электромагнитных полей (ЭМП); средствами защиты от ЭМП промышленной частоты; опасными зонами оборудования и средствами защиты; обеспечением электробезопасности; причинами электротравматизма; действиями электрического тока на организм человека; электрическими травмами; факторами, влияющими на исход поражения электрическим током; освобождением человека от действия тока; растеканием тока в земле при замыкании; напряжением прикосновения; напряжением шага; анализом условий опасности в трёхфазных сетях; защитным заземлением; занулением; защитным отключением.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.2.3, 6.3.6, 6.3.8, 6.3.9, 6.3.11, 6.3.12, 6.3.13]. Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с решением практических вопросов и ситуационных заданий по следующим темам: анализ травматизма; воздух рабочей зоны; производственный шум; производственная вибрация; производственное освещение; защита от электромагнитных полей; основы электробезопасности.	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач [6.1.4, 6.2.2]. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.
Подготовка к лабораторным занятиям	Темы и вопросы, связанные с выполнением следующих лабораторных работ: «Комплексная оценка соответствия рабочих мест требованиям нормативной документации по охране труда»; «Исследование электробезопасности трёхфазных сетей переменного	Подготовка к выполнению лабораторных работ [6.1.5, 6.1.7, 6.1.8]. Подготовка ответов на контрольные вопросы к лабораторным работам

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	тока напряжением до 1000 В»; «Защита от теплового излучения».	[6.1.1, 6.1.2]. Подготовка письменных отчётов по лабораторным работам [6.1.5, 6.1.7, 6.1.8].
Выполнение контрольной работы	Обучающиеся выполняют одну контрольную работу, которая содержит вопросы по всем изучаемым разделам. Варианты контрольной работы выбираются по последней цифре учебного шифра. Кроме ответов на вопросы контрольная работа должна содержать решения не менее трёх задач.	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач [6.1.9, 6.2.2, 6.3.15, 6.3.16, 6.3.17, 6.3.18, 6.3.19]. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.
Раздел 3. Оказание первой помощи пострадавшим		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с первой доврачебной медицинской помощью пострадавшим от электрического тока; искусственным дыханием; массажем сердца; первой помощью при ожогах, обморожениях, укусах ядовитых змей и насекомых; первой помощью в чрезвычайных ситуациях различного характера; оказанием первой помощи в терминальных состояниях.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с первой доврачебной медицинской помощью пострадавшим от электрического тока; искусственным дыханием; массажем сердца; первой помощью при ожогах, обморожениях, укусах ядовитых змей и насекомых; первой помощью в чрезвычайных ситуациях различного характера; оказанием первой помощи в терминальных состояниях.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.2.2]. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка лабораторным занятиям	Темы и вопросы, связанные с выполнением лабораторной работы «Оказание первой помощи пострадавшим. Изучение методов сердечно-лёгочно-мозговой реанимации».	Подготовка к выполнению лабораторных работ [6.1.6]. Подготовка ответов на контрольные вопросы к лабораторной работе [6.1.1, 6.1.2, 6.2.2]. Подготовка письменного отчёта по лабораторной работе [6.1.6].
Выполнение контрольной работы	Обучающиеся выполняют одну контрольную работу, которая содержит вопросы по всем изучаемым разделам. Варианты контрольной работы выбираются по последней цифре учебного шифра. Кроме ответов на вопросы контрольная работа должна содержать решения не менее трёх задач.	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач [6.1.9, 6.2.2]. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.
Раздел 4. Обеспечение пожарной безопасности		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с физико-химическими основами процесса горения; причинами пожаров и взрывов; категориями помещений, зданий по взрывопожарной и пожарной опасности; классификацией помещений по взрывоопасным и пожарным зонам; эвакуационными выходами; классификацией пожаров; способах и средствах пожаротушения; пожарной сигнализацией.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с физико-химическими основами процесса горения; причинами пожаров и взрывов; категориями помещений, зданий по взрывопожарной и пожарной опасности; классификацией помещений по взрывоопасным и пожарным зонам; эвакуационными выходами; классификацией пожаров; способах и средствах пожаротушения; пожарной сигнализацией.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.3, 6.2.3, 6.3.5, 6.3.7, 6.3.10]. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с категорированием помещений по взрывопожарной опасности и эвакуационными выходами.	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач [6.1.4, 6.2.2, 6.3.7]. Самостоятельная работа,

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
		взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.
Выполнение контрольной работы	Обучающиеся выполняют одну контрольную работу, которая содержит вопросы по всем изучаемым разделам. Варианты контрольной работы выбираются по последней цифре учебного шифра. Кроме ответов на вопросы контрольная работа должна содержать решения не менее трёх задач.	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач [6.1.9, 6.2.2, 6.3.16]. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.
Раздел 5. Безопасность в чрезвычайных ситуациях и гражданская оборона		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с классификацией и общей характеристикой ЧС; условиями возникновения и стадиями развития ЧС; принципами и способами обеспечения безопасности жизнедеятельности в ЧС; защитой населения и производственного персонала объектов экономики в ЧС; с общими характеристиками, источниками, классификациями, методами защиты при следующих ЧС: техногенный взрыв, техногенная химическая авария, техногенная радиационная авария, гидродинамическая авария, ЧС природного характера, биолого-социальная ЧС; а также вопросы гражданской обороной.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с классификацией и общей характеристикой ЧС; условиями возникновения и стадиями развития ЧС; принципами и способами обеспечения безопасности жизнедеятельности в ЧС; защитой населения и производственного персонала объектов экономики в ЧС; с общими характеристиками, источниками, классификациями, методами защиты при следующих ЧС: техногенный взрыв, техногенная химическая авария, техногенная радиационная авария, гидродинамическая авария, ЧС природного характера, биолого-социальная ЧС; а также вопросы гражданской обороной.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.3, 6.2.2, 6.2.3, 6.3.2, 6.3.3, 6.3.4]. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с вопросами обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях, в частности, обеспечения радиационной безопасности.	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач [6.1.4, 6.2.2, 6.3.3, 6.3.4]. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.
Выполнение контрольной работы	Обучающиеся выполняют одну контрольную работу, которая содержит вопросы по всем изучаемым разделам. Варианты контрольной работы выбираются по последней цифре учебного шифра. Кроме ответов на вопросы контрольная работа должна содержать решения не менее трёх задач.	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач [6.1.9, 6.2.2]. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.

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

9.1. Информационные технологии

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

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

– чтение лекций с использованием презентаций.

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
3	Учебник и тренажер по реанимации	Разработка ИГЭУ, акт об использовании ПО-4-17

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).
3	Лаборатория по техногенной безопасности для проведения лабораторных занятий	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Лабораторный стенд «Комплексная оценка соответствия рабочих мест требованиям нормативной документации по охране труда». Тренажер «Витим 2-9У». Стенд лабораторный «ОЭБ1-С-Р». Стенд лабораторный «Защита от теплового излучения БЖЗм2».
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

«ФИЛОСОФИЯ»

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Энергетика теплотехнологий
Форма обучения	Заочная
Кафедра-разработчик РПД	Истории, философии и права

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

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

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основные направления философской мысли и базовые философские категории, методы эмпирического и теоретического научного познания и их взаимосвязь, принципы системного подхода З(УК-1)-1	Называет основные направления философской мысли и базовые философские категории, методы эмпирического и теоретического научного познания и их взаимосвязь, принципы системного подхода – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Использовать философские категории, методы научного познания и принципы системного подхода, осуществлять поиск и систематизировать получаемую информацию для критической оценки явлений общественной жизни, обоснования своей мировоззренческой позиции У(УК-1)-1	Использует философские категории, методы научного познания и принципы системного подхода, осуществляет поиск и систематизирует получаемую информацию для критической оценки явлений общественной жизни, обоснования своей мировоззренческой позиции – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками абстрактного мышления, критического анализа и синтеза полученной информации и системного подхода для решения поставленных задач В(УК-1)-1	Применяет навыки абстрактного мышления, критического анализа и синтеза полученной информации и системного подхода для решения поставленных задач – РО-3
<i>Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Особенности этики, философии в культурах народов мира З(УК-5)-2	Поясняет базовые особенности этики, философии в культурах народов мира – РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Проводить сравнительный анализ причин межкультурных различий в обществе в философском контексте, излагать собственную этическую позицию	Проводит сравнительный анализ причин межкультурных различий в обществе в философском контексте, излагает собственную этическую позицию – РО-5

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

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

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

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 10 ч. (включая часы, выделенные на установочные лекции в соответствии с графиком учебного процесса и учебным планом, и не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет).

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Предмет философии и ее исторические типы	1					9	10
2	Основные проблемы онтологии	1	1				8	10
3	Философия познания	1	1				16	18
4	Социальная философия и философия истории	2	1				17	20
5	Философская антропология	1	1				8	10
	Промежуточная аттестация	Зачет						4
ИТОГО по дисциплине		6	4				58	72

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

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

3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

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

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

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

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

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

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся;
- промежуточная аттестация.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль успеваемости проводится 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 период зачетно-экзаменационной сессии.

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

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

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

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

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

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Алексеев, П. В. Философия: учебник для вузов / П. В. Алексеев, А. В. Панин ; Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова .—3-е изд., перераб. и доп.—М.: Проспект: Изд-во Моск. ун-та, 2005.—608 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	79
2	Введение в философию: учебное пособие для вузов / И. Т. Фролов и др.—Изд. 3-е, перераб. и доп.—М.: Республика, 2004.—623 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	48
3	Спиркин, А. Г. Философия: учебное пособие / А. Г. Спиркин.—2-е изд.—М.: Гардарики, 2003.—736 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	91
4	Философия: хрестоматия / Российская академия государственной службы при Президенте Российской	Фонд библиотеки ИГЭУ	28

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	Федерации; сост. К. Х. Делокаров [и др.]; отв. ред. К. Х. Делокаров, С. Б. Роцинский.—М.: РАГС, 2006.—768 с.		
5	Философия: учебник для вузов / А. А. Оганов и др. ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова ; под ред. А. Ф. Зотова, В. В. Миронова, А. В. Разина.—[2-е изд., перераб. и доп.].—М.: Академический Проект: Трикта, 2004.—688 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	47

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Нормативные и правовые документы не используются.

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

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

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Предмет философии и ее исторические типы		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 2. Основные проблемы онтологии		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 3. Философия познания		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 4. Социальная философия и философия истории		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 5. Философская антропология		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Написание контрольной работы		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с темой контрольной работы	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1, 6.2, 7] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Написание и оформление текста работы	Темы и вопросы, связанные с темой контрольной работы	Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

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

9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

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

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ПРАВОВЕДЕНИЕ»

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Энергетика теплотехнологий</u>
Форма обучения	<u>заочная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Истории, философии и права</u>

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

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

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основные правовые понятия, источники и содержание отраслей российского права З(УК-2)-1	Называет и объясняет основные правовые понятия, имеет представление об источниках и содержании отраслей российского права – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Находить и анализировать правовую информацию, необходимую для определения круга задач в рамках поставленной цели и выбора оптимальных способов их решения У(УК-2)-1	Находит и анализирует правовые нормы, необходимые для определения круга задач в рамках поставленной цели и выбора юридически обоснованных способов их решения – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками применения действующих правовых норм для наиболее эффективного решения задач в рамках поставленной цели В(УК-2)-1	Применяет правовые нормы для юридически обоснованного решения задач в рамках поставленной цели – РО-3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

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

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 8 ч. (включая часы, выделенные на установочные лекции в соответствии с графиком учебного процесса и учебным планом, и не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет).

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

№ раз дел а	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Са мос тоя тель ная рабо та (в т ом чис ле пра кти чес кая под гот овк а)	В с е го ч а с о в
		Лекци и	Практ ическ ие занят ия	Лабора торн ые работ ы	Курсо вое проект ирован ие	Контр оль самос тояте льной работ ы		
1.	Основы теории права	1					7	8
2.	Основы конституционного права РФ						6	6
3.	Основы гражданского права РФ	1	2				12	15
4.	Основы семейного права РФ						6	6
5.	Основы трудового права РФ	1	2				12	15
6.	Основы административного права РФ						8	8
7.	Основы уголовного права РФ	1					9	10
	Промежуточная аттестация	зачет						4
ИТОГО по дисциплине		4	4				60	72

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	3	Основы гражданского права РФ	РО-1, РО-2, РО-3

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
2	5	Основы трудового права РФ	РО-1, РО-2, РО-3

3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

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

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

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

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

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся;
- промежуточная аттестация.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль успеваемости проводится 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 период зачетно-экзаменационной сессии.

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

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

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

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Котова, Ксения Алексеевна. Правоведение [Электронный ресурс]: учебное пособие / К. А. Котова, С. Ю. Лисова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Изд. 2-е, перераб. и доп.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2017.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.— https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2017112013182987400002737558	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
2	Котова, К. А. Правоведение [Электронный ресурс]: практикум / К. А. Котова, С. Ю. Лисова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2016.—91 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2016050416051346800000749357 .	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

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

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	Конституция Российской Федерации: принята всенародным голосованием 12.12.1993 (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
2	Всеобщая декларация прав человека: принята Генеральной Ассамблеей ООН 10.12.1948	ИСС «КонсультантПлюс»
3	Декларация прав и свобод человека и гражданина: принята Верховным Советом РСФСР 22.11.1991	ИСС «КонсультантПлюс»
4	Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая): федеральный закон от 30.11.1994 № 51-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
5	Семейный кодекс Российской Федерации: федеральный закон от 29.12.1995 № 223-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
		»
6	Трудовой кодекс Российской Федерации: федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
7	Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях: федеральный закон от 30.12.2001 № 195-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
8	Уголовный кодекс Российской Федерации: федеральный закон от 13.06.1996 № 63-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
9	О противодействии терроризму: федеральный закон от 06.03.2006 № 35-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
10	О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации: указ Президента РФ от 31.12.2015 № 683 (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
11	О национальном плане противодействия коррупции на 2018–2020 годы: указ Президента Российской Федерации от 29.06.2018 № 378 (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»

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

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

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
12	http://vestnik.ispu.ru	Вестник Ивановского государственного энергетического университета: научный журнал	Свободный доступ
13	http://www.kremlin.ru	Официальный сайт Президента Российской Федерации	Свободный доступ
14	http://council.gov.ru	Официальный сайт Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации	Свободный доступ
15	http://duma.gov.ru	Официальный сайт Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации	Свободный доступ
16	http://government.ru	Официальный сайт Правительства Российской Федерации	Свободный доступ

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Основы теории права		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Работа с нормативными и правовыми документами, указанными в подразделе 6.3 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 2. Основы конституционного права РФ		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Работа с нормативными и правовыми документами, указанными в подразделе 6.3 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
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 3. Основы гражданского права РФ		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Работа с нормативными и правовыми документами, указанными в подразделе 6.3 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 4. Основы семейного права РФ		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Работа с нормативными и правовыми документами, указанными в подразделе 6.3 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 5. Основы трудового права РФ		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Работа с нормативными и правовыми документами, указанными в подразделе 6.3 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 6. Основы административного права РФ		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Работа с нормативными и правовыми документами, указанными в подразделе 6.3 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации

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

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

9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
		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) Презентационное оборудование (компьютер, проектор, экран)
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«КУЛЬТУРОЛОГИЯ»

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки / специальность	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль) / Специализация образовательной программы	Энергетика теплотехнологий
Форма обучения	Заочная
Кафедра-разработчик РПД	История, философия и право

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

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

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

Компоненты/индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Социальные, этнические, конфессиональные и культурные особенности и различия народов мира; З(УК-5)-3	Называет социальные, этнические, конфессиональные и культурные особенности и различия народов мира – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Проводить сравнительный анализ причин межкультурных различий в обществе, излагать собственную позицию по актуальным проблемам социального, межнационального, конфессионального, культурного взаимодействия; У(УК-5)-3	Проводит сравнительный анализ причин межкультурных различий в обществе, излагает собственную позицию по актуальным проблемам социального, межнационального, конфессионального, культурного взаимодействия – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками аргументированного обоснования толерантного восприятия межкультурных различий в обществе; В(УК-5)-3	Формулирует и аргументированного обосновывает толерантное восприятие межкультурных различий в обществе – РО-3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

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

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 8 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 (по дра зде ла)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Са мос тоя тель ная рабо та (в том чис ле пра кти чес кая под гот овк а)	Все го час ов
		Лекци и	Практи ческ ие занят ия	Лабор аторн ые работ ы	Курсо вое проект иров ание	Контр оль самос тоятель ной работ ы		
	Теория культуры	1	1				20	22
	История культуры	2	2				20	24
	Актуальные проблемы современной культуры	1	1				20	22
	Промежуточная аттестация	Зачет						4
ИТОГО по дисциплине		4	4				60	72

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1.	Теория культуры Культурология как наука: предмет, методы, структура. Состав современного культурологического знания. Проблема определения понятия «культура», основные понятия культурологии. Актуальность изучения проблем культуры в техническом вузе	РО-1
2.	История культуры	
2.1.	Восточная культура: понятие, характерные черты Восточный тип культуры: понятие, хронологические и географические рамки, характерные черты. Религиозные особенности и социокультурные	РО-1

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	традиции. Основные тенденции развития на современном этапе	
2.2.	Основные этапы и характерные черты Западного типа культуры Античность и христианство как основа Западного типа культуры, формирование новых культурных норм и ценностей, распространение идей о правах и свободах гражданина в эпоху Возрождения и Нового времени	РО-1
3.	Актуальные проблемы современной культуры Культура XX века: основные тенденции и проблемы развития. Формирование и проблемы развития массовой культуры. Модернизм как один из видов элитарной культуры начала XX века. Тоталитарная культура. Культура постмодернизма. Толерантность как основная культурная установка	РО-1

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Культура как предмет изучения. Основы теории культуры.	РО-2
3	Основные тенденции и проблемы развития культуры XX в.	РО-3
2	Особенности и основные этапы развития русской культуры	РО-2

3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

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

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

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

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

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

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

– издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;

- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, 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;
- 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 успеваемости служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов / индикаторов достижения компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

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

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

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

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

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Культурология [Электронный ресурс]: учебник / Т.Ю. Быстрова [и др.]; под ред. О.И. Ган. – Электрон.дан. – Екатеринбург: УрФУ, 2014. – 192 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/98600 . – Загл. с экрана.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
2	Будник, Галина Анатольевна. Культурология [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для студентов / Г.А. Будник, Т.В. Королева; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО «Ивановский государственный	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	энергетический университет им. В.И. Ленина». – Электрон.данные. – Иваново: Б.и., 2018. – Загл. с титул.экрана. – Электрон.версия печат. публикации. – http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2019012310224691800002731531		
	Боброва, Светлана Павловна. Культурология. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для студентов / С.П. Боброва, Г.А. Будник, Т.В. Королева, Т.Б. Котлова; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина». – Электрон. данные. – Иваново: Б.и., 2019. – Загл. с титул. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – http://elib.ispu.ru/reader/book/2019100811455330200002732721	ЭБС «Book on lime»	Электронный ресурс
	Материалы к контрольным работам по курсу "Культурология" [Электронный ресурс]: методические указания для студентов заочного отделения / С. П. Боброва [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. истории и философии ; под ред. Т. Б. Котловой. — Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—52 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015121614291851800000747805	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

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

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Нормативные и правовые документы не используются.

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

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

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

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Теория культуры		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с теорией культуры	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с теорией культуры	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.2, 6.1.3, 6.2.1.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с теорией культуры	Самостоятельное выполнение заданий Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 2. История культуры		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с историей культуры	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с историей культуры	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.3, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с историей культуры	Самостоятельное выполнение заданий Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 3. Актуальные проблемы современной культуры		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с определением с актуальными	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	проблемами современной культуры	
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с определением с актуальными проблемами современной культуры	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.3, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с определением с актуальными проблемами современной культуры	Самостоятельное выполнение заданий Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Написание контрольной работы		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с темой контрольной работы	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.3, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Написание и оформление текста работы	Темы и вопросы, связанные с темой контрольной работы	Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

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

9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

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

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

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

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ИНФОРМАТИКА»**

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Энергетика теплотехнологий
Форма обучения	Заочная
Кафедра-разработчик РПД	Энергетики теплотехнологий и газоснабжение

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СО- ОТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВА- ТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний об основных принципах алгоритмизации вычислительных процессов, понимание принципов программирования на языках высокого уровня, работы с глобальными информационными ресурсами, формирование умений и практических навыков применения вычислительной техники, офисных прикладных программ, программирования.

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 поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основные направления философской мысли и базовые философские категории, методы эмпирического и теоретического научного познания и их взаимосвязь, принципы системного подхода З(УК-1)-1	Называет методы эмпирического и теоретического научного познания, системного подхода – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Использовать философские категории, методы научного познания и принципы системного подхода, осуществлять поиск и систематизировать получаемую информацию для критической оценки явлений общественной жизни, обоснования своей мировоззренческой позиции У(УК-1)-1	Использует методы научного познания и принципы системного подхода – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками абстрактного мышления, критического анализа и синтеза полученной информации и системного подхода для решения поставленных задач В(УК-1)-1	Применяет системный подход к анализу и синтезу полученной информации – РО-3
ОПК-1 – способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Методы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных и возможные форматы её представления З(ОПК-1)-1	Называет методы поиска, хранения, обработки и анализа информации – РО-4
Информационные, компьютерные и сетевые технологии, используемые для представления информации З(ОПК-1)-2	Многообразие информационных, компьютерных и сетевых технологий – РО-5
УМЕТЬ	УМЕЕТ
В соответствии с заданием найти, обработать, сохранить и проанализировать требуемую информацию из различных источников и баз данных У(ОПК-1)-1	Обрабатывает и анализирует требуемую информацию из различных источников – РО-6
Выбирать требуемые форматы представления информации У(ОПК-1)-2	Выбирает наиболее подходящие форматы представления информации – РО-7
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками поиска, хранения, обработки, анализа информации из различных источников и баз данных В(ОПК-1)-1	Применяет навыки поиска, обработки и анализа информации – РО-8
Навыками применения информационных, компьютерных и сетевых технологий для представления информации в требуемом формате В(ОПК-1)-2	Применяет информационные, компьютерные и сетевые технологии для предоставления информации – РО-9

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Информатика» относится 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 7 зачетных единиц, 252 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 22 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, экзамены)).

№ раздела	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объём учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
Часть 1								
1	Офисное программное обеспечение. Текстовые процессоры	0,25	–	1	–		8	9,25
2	Офисное программное обеспечение. Электронные таблицы.	0,25	–	2	–		8	10,25
3	СУБД, базы и банки данных.	0,5	–	2	–		8	10,25
4	Альтернативное офисное программное обеспечение	0,25	–	-	–		8	8,25
5	Характеристика процессов сбора, передачи, обработки и хранения информации	0,25	–	-	–		8	8,25
6	Хранение информации. Архиваторы.	0,5	–	-	–		8	8,25
7	Кодирование информации. Системы счисления. Классификация кодов.	0,25	–	-	–		8	8,25
8	Передача данных. Модуляция и манипуляция.	0,25	–	-	–		8	8,25
9	Технические средства реализации информационных процессов	0,25	–	-	–		8	8,25
10	Сетевые технологии. Информационные потоки. Протоколы, топологии.	0,25	–	-	–		8	8,25
11	Сетевые технологии Глобальная информационная сеть Интернет	1	–	1	–		9	11
Промежуточная аттестация по 1 части		экзамен					9	
ИТОГО по 1 части дисциплины		4	–	6	–	–	89	108
Часть 2								
12	Алгоритмизация и программирование. Методы разработки алгоритма. Жизненный цикл про-	0,5	-	–	–	–	3	3,5

	граммного обеспечения.							
13	Программирование на языке Паскаль. Блок-схемы.	0,5	-	1	–	–	15	16,5
14	Программирование на языке Паскаль. Операторы языка.	0,5	–	–	–	–	15	15,5
15	Программирование на языке Паскаль. Подпрограммы-функции, модули.	0,5	-	1	–	–	15	16,5
16	Программирование на языке Паскаль. Процедуры. Массивы. Множества.	0,5	-	1	–	–	15	16,5
17	Программирование на языке Паскаль. Работа с типами данных. Работа с файлами. Записи. Указатели.	0,5	-	1	–	–	15	16,5
18	Программирование на языке Паскаль. Циклические вычисления.	1	-	1	–	–	15	17
19	Программирование на языке Паскаль. Введение в объектно-ориентированное программирование	1	-	–	–	–	15	16
20	Программирование на языке Паскаль. Вычисления.	1	-	1	–	–	15	17
Промежуточная аттестация по части 2		экзамен						9
ИТОГО по части 2		6	-	6	–	–	123	144
ИТОГО по дисциплине		10	-	12	–	–	212	252

3.2 Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Офисное программное обеспечение. Текстовые процессоры	PO-1, PO-4, PO-5
2	Офисное программное обеспечение. Электронные таблицы.	PO-1, PO-4, PO-5
3	СУБД, базы и банки данных. Функции, объекты. Модели данных. Этапы проектирования.	PO-1, PO-4, PO-5
4	Альтернативное офисное программное обеспечение. Возможности, особенности, преимущества.	PO-1, PO-4, PO-5
5	Характеристика процессов сбора, передачи, обработки и хранения информации. Этапы существования информации. Способы передачи данных. Каналы связи. Защита данных.	PO-1, PO-4, PO-5
6	Хранение информации. Архиваторы.	PO-1, PO-4, PO-5
7	Кодирование информации. Системы счисления. Булева алгебра - основные понятия. Логические операции. Переводы чисел из одной системы в другую. Классификация кодов.	PO-1, PO-4, PO-5
8	Передача данных. Схема передачи данных. Модуляция и манипуляция.	PO-1, PO-4, PO-5
9	Технические средства реализации информационных процессов. Состав вычислительной системы. Техническое обеспечение.	PO-1, PO-4, PO-5
10	Сетевые технологии. Информационные потоки. Протоколы, топологии.	PO-1, PO-4, PO-5
11	Сетевые технологии. Глобальная информационная сеть Интернет	PO-1, PO-4, PO-5
12	Алгоритмизация и программирование. Методы разработки алгоритма. Жизненный цикл программного обеспечения	PO-1, PO-4, PO-5
13	Программирование на языке Паскаль. Структуры программы языка паскаль, Блок-схемы.	PO-1, PO-4, PO-5
14	Программирование на языке Паскаль. Операторы языка, типы данных	PO-1, PO-4, PO-5
15	Программирование на языке Паскаль. Подпрограммы-функции, модули.	PO-1, PO-4, PO-5
16	Программирование на языке Паскаль. Процедуры. Массивы. Множества	PO-1, PO-4, PO-5
17	Программирование на языке Паскаль. Работа с типами данных. Работа с файлами. Записи. Указатели.	PO-1, PO-4, PO-5

18	Программирование на языке Паскаль. Циклические вычисления.	PO-1, PO-4, PO-5
19	Программирование на языке Паскаль. Введение в объектно-ориентированное программирование	PO-1, PO-4, PO-5
20	Программирование на языке Паскаль. Вычисления	PO-1, PO-4, PO-5
ИТОГО по дисциплине		

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
	Часть 2	
12,13	Разработка алгоритмов решения задач, Составление блок-схем	PO-2, PO-3, PO-6, PO-7 PO-8, PO-9
18	Циклические вычисления	PO-2, PO-3, PO-6, PO-7 PO-8, PO-9
16	Программирование на языке Паскаль. Процедуры. Массивы. Множества.	PO-2, PO-3, PO-6, PO-7 PO-8, PO-9
13	Базы и банки данных. Программирование на языке Паскаль. Работа с типами данных. Работа с файлами. Записи. Указатели.	PO-2, PO-3, PO-6, PO-7 PO-8, PO-9
15	Программирование на языке Паскаль. Подпрограммы-функции, модули.	PO-2, PO-3, PO-6, PO-7 PO-8, PO-9
19	Программирование на языке Паскаль. Введение в объектно-ориентированное программирование	PO-2, PO-3, PO-6, PO-7 PO-8, PO-9
20	Программирование на языке Паскаль. Вычисления.	PO-2, PO-3, PO-6, PO-7 PO-8, PO-9
ИТОГО		

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование лабораторного занятия	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	Текстовый редактор Word.	PO-2, PO-3, PO-6, PO-7 PO-8, PO-9
2	Табличный редактор Excel.	PO-2, PO-3, PO-6, PO-7 PO-8, PO-9
3	СУБД Access.	PO-2, PO-3, PO-6, PO-7 PO-8, PO-9
Часть 2		
12,13	Линейные и ветвящиеся алгоритмы.	PO-2, PO-3, PO-6, PO-7 PO-8, PO-9
14,16,18	Циклические вычисления. Одномерные массивы.	PO-2, PO-3, PO-6, PO-7 PO-8, PO-9
14,16,18	Итерационные циклы.	PO-2, PO-3, PO-6, PO-7 PO-8, PO-9
16,18	Сложные циклы.	PO-2, PO-3, PO-6, PO-7 PO-8, PO-9
11,20	Нахождение корней уравнения.	PO-2, PO-3, PO-6, PO-7 PO-8, PO-9
11,20	Решение задач с двумерными массивами.	PO-2, PO-3, PO-6, PO-7 PO-8, PO-9
15,16	Процедуры и функции.	PO-2, PO-3, PO-6, PO-7 PO-8, PO-9
17	Работа со строковыми типами данных.	PO-2, PO-3, PO-6, PO-7 PO-8, PO-9
ИТОГО по дисциплине		

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

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

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-4, PO-5
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1.1, PO-1.2
	Подготовка к лабораторным работам	PO-2.1, PO-2.2, PO-3.1, PO-3.2
2	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-4, PO-5
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1.1, PO-1.2
	Подготовка к лабораторным работам	

№ раз-дела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
3	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-4, PO-5
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1, PO-3, PO-4, PO-5, PO-8, PO-9
	Подготовка к лабораторным работам	PO-2.1, PO-2.2, PO-3.1, PO-3.2
4	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-4, PO-5
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1, PO-3, PO-4, PO-5, PO-8, PO-9
5	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-4, PO-5
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1, PO-3, PO-4, PO-5, PO-8, PO-9
6	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-4, PO-5
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1, PO-3, PO-4, PO-5, PO-8, PO-9
7	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-4, PO-5
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1, PO-3, PO-4, PO-5, PO-8, PO-9
8	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-4, PO-5
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1, PO-3, PO-4, PO-5, PO-8, PO-9
9	Работа с конспектами лекций	PO-1.1, PO-1.2
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1, PO-3, PO-4, PO-5, PO-8, PO-9
10	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-4, PO-5
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1, PO-3, PO-4, PO-5, PO-8, PO-9
11	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-4, PO-5
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1, PO-3, PO-4, PO-5, PO-8, PO-9
	Подготовка к лабораторным работам	
ИТОГО по части 1		
12	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-4, PO-5
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1, PO-3, PO-4, PO-5, PO-8, PO-9
	Подготовка к практическим занятиям	PO-2.1, PO-2.2, PO-3.1, PO-3.2
13	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-4, PO-5
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1, PO-3, PO-4, PO-5, PO-8, PO-9
	Подготовка к практическим занятиям	PO-2.1, PO-2.2,
	Подготовка к лабораторным работам	PO-2.1, PO-2.2,
14	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-4, PO-5
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1, PO-3, PO-4, PO-5, PO-8, PO-9
15	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-4, PO-5
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1, PO-3, PO-4, PO-5, PO-8, PO-9
	Подготовка к практическим занятиям	
	Подготовка к лабораторным работам	
16	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-4, PO-5

№ раз-дела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-3, РО-4, РО-5, РО-8, РО-9
	Подготовка к практическим занятиям	
	Подготовка к лабораторным работам	
17	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4, РО-5
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-3, РО-4, РО-5, РО-8, РО-9
	Подготовка к практическим занятиям	
	Подготовка к лабораторным работам	
18	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4, РО-5
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-3, РО-4, РО-5, РО-8, РО-9
	Подготовка к практическим занятиям	
	Подготовка к лабораторным работам	
19	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4, РО-5
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-3, РО-4, РО-5, РО-8, РО-9
	Подготовка к практическим занятиям	
20	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4, РО-5
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-3, РО-4, РО-5, РО-8, РО-9
	Подготовка к практическим занятиям	
	Подготовка к лабораторным работам	
ИТОГО по части 2		
ИТОГО по дисциплине		

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе «РИТМ»;
- промежуточная аттестация в форме экзамена в 1 семестре и 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	Информатика. Базовый курс: учебное пособие / под ред. С. В. Симоновича. – СПб: Питер, 2007. – 640 с.	библиотека ИГЭУ	20
2	Рудикова, Л. В. Microsoft Office для студента / Л. В. Рудикова. — СПб: БХВ-Петербург, 2005.—592 с	библиотека ИГЭУ	30

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Рогожников, Ю.Ю. Проектирование баз данных и разработка приложений в среде Microsoft Access. Методические указания к выполнению лабораторного практикума / Ю.Ю. Рогожников, Л.В. Виноградова; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина" – Иваново: Б.и., 2007. – 56 с. Режим доступа: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916504882155900001366	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
2	Семашко, В.А. Лабораторные работы по курсу "Информатика" / В. А. Семашко, С. И. Евсин; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. программного обеспечения компьютерных систем; ред. Е. Р. Пантелеев. – Изд. 3-е. испр. и доп. – Иваново: Б.и., 2007. – 60 с. Режим доступа: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916451948292900008586	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИН- ФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЪЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕ- НИИ 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 информаци-онно-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	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (ре-феративная база данных научных изданий – научная электронная биб-лиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
8	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (ме-ждународная реферативная база дан-ных научных изданий) Web of Science	Свободный
9	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (ме-ждународная реферативная база дан-ных научных изданий) Scopus	Свободный
10	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локаль-ной 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		
Раздел 1. Пакеты прикладных программ. Текстовые процессоры		
Работа с конспектами лекций.	Темы и вопросы, связанные с раз-нообразием и особенностями офисных пакетов.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях.
Работа с учебно-методической литера-турой, электронными ресурсами.	Темы и вопросы, связанные с раз-нообразием и особенностями офисных пакетов.	Чтение основной и дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация ин-формации.
Подготовка к лабора-торным работам.	Подготовка к выполнению лабо-раторной работы.	Чтение основной и дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация ин-формации.
Подготовка к практиче-ским занятиям.	Подготовка к выполнению прак-тических заданий.	Чтение основной и дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация ин-формации.
Раздел 2. Электронные таблицы		

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Работа с конспектами лекций.	Вопросы, связанные с изучением возможностей пакета MS Excel.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях.
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	Вопросы, связанные с изучением возможностей пакета MS Excel.	Чтение основной и дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к лабораторным работам.	Подготовка к выполнению лабораторной работы.	Чтение основной и дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к практическим занятиям.	Подготовка к выполнению практических заданий.	Чтение основной и дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Раздел 3. Базы и банки данных.		
Работа с конспектами лекций.	Вопросы, связанные с изучением возможностей СУБД MS Access.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях.
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	Вопросы, связанные с изучением возможностей СУБД MS Access.	Чтение основной и дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к лабораторным работам.	Подготовка к выполнению лабораторной работы.	Чтение основной и дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к практическим занятиям.	Подготовка к выполнению практических заданий.	Чтение основной и дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Раздел 4. Альтернативное офисное программное обеспечение		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные использованием альтернативных офисных программ	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные использованием альтернативных офисных программ	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 5. Характеристика процессов сбора, передачи, обработки и хранения информации		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с процессами сбора, передачи, обработки и хранения информации	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с процессами сбора, передачи, обработки и хранения информации	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 6. Хранение информации. Архиваторы.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с процессами хранения информации в сжатом виде	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с процессами хранения информации в сжатом виде	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 7. Кодирование информации. Системы счисления. Классификация кодов.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с процессами сбора, передачи, обработки и хранения информации	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с процессами сбора, передачи, обработки и хранения информации	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 8. Передача данных. Модуляция и манипуляция		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с процессами сбора, передачи, обработки и хранения информации	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с процессами сбора, передачи, обработки и хранения информации	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 9. Технические средства реализации информационных процессов		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с техническими средствами реализации информационных процессов	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с техническими средствами реализации информационных процессов	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 10. Сетевые технологии. Информационные потоки. Протоколы, топологии.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с процессами передачи данных по каналам связи	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с процессами передачи данных по каналам связи	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 11. Сетевые технологии Глобальная информационная сеть Интернет		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с особенностями функционирования глобальной информационной сети	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с особенностями функционирования глобальной информационной сети	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным работам.	Подготовка к выполнению лабораторной работы.	Чтение основной и дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Часть 2		
Раздел 12. Алгоритмизация и программирование.		
Методы разработки алгоритма. Жизненный цикл программного обеспечения.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с разработкой алгоритмов	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с разработкой алгоритмов	Чтение основной и дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическому занятию	Подготовка к выполнению практических заданий.	Чтение основной и дополнительной литературы Самостоятельная работа в ЭИОС

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
		Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 13. Программирование на языке Паскаль. Блок-схемы		
Работа с конспектами лекций	Вопросы, связанные с освоением разнообразия элементов блок-схем.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях.
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Вопросы, связанные с освоением разнообразия элементов блок-схем.ч.	Чтение основной и дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к лабораторным работам	Разработка блок-схемы и написание программы, вопросы, связанные с подготовкой к сдаче лабораторной работы.	Чтение основной и дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическому занятию	Подготовка к выполнению практических заданий.	Чтение основной и дополнительной литературы Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 14. Программирование на языке Паскаль. Операторы языка.		
Работа с конспектами лекций	Вопросы, связанные с освоением операторов языка	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях.
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Вопросы, связанные с освоением операторов языка	Чтение основной и дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Раздел 15. Программирование на языке Паскаль. Подпрограммы-функции, модули.		
Работа с конспектами лекций	Вопросы, связанные с освоением операторов языка, организации подпрограмм.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях.
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Вопросы, связанные с освоением операторов языка, организации подпрограмм.	Чтение основной и дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к лабораторным работам	Разработка блок-схемы и написание программы, вопросы, связанные с подготовкой к сдаче лабораторной работы.	Чтение основной и дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическому занятию	Подготовка к выполнению практических заданий.	Чтение основной и дополнительной литературы Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 16. Программирование на языке Паскаль. Процедуры. Массивы. Множества		
Работа с конспектами лекций.	Темы и вопросы, связанные с применением массивов и множеств.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях.
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	Темы и вопросы, связанные с применением массивов и множеств.	Чтение основной и дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к лабораторным работам.	Разработка блок-схемы и написание программы, вопросы, связанные с подготовкой к сдаче лабораторной работы.	Чтение основной и дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к практическому занятию	Подготовка к выполнению практических заданий.	Чтение основной и дополнительной литературы Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 17. Программирование на языке Паскаль. Работа с типами данных. Работа с файлами. Записи. Указатели.		

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Работа с конспектами лекций.	Темы и вопросы, связанные с особенностями работы с файлами в пользовательских программах.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях.
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	Темы и вопросы, связанные с особенностями работы с файлами в пользовательских программах.	Чтение основной и дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к лабораторным работам.	Разработка блок-схемы и написание программы, вопросы, связанные с подготовкой к сдаче лабораторной работы.	Чтение основной и дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к практическому занятию	Подготовка к выполнению практических заданий.	Чтение основной и дополнительной литературы Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 18. Программирование на языке Паскаль. Циклические вычисления		
Работа с конспектами лекций.	Темы и вопросы, связанные с разработкой циклических алгоритмов.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях.
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	Темы и вопросы, связанные с разработкой циклических алгоритмов..	Чтение основной и дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к лабораторным работам.	Разработка блок-схемы и написание программы, вопросы, связанные с подготовкой к сдаче лабораторной работы.	Чтение основной и дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к практическому занятию	Подготовка к выполнению практических заданий.	Чтение основной и дополнительной литературы Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 19. Программирование на языке Паскаль. Введение в объектно-ориентированное программирование		
Работа с конспектами лекций.	Темы и вопросы, связанные с преимуществами и особенностями объектно-ориентированного программирования.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях.
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	Темы и вопросы, связанные с преимуществами и особенностями объектно-ориентированного программирования.	Чтение основной и дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к практическому занятию	Подготовка к выполнению практических заданий.	Чтение основной и дополнительной литературы Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 20. Программирование на языке Паскаль. Вычисления		
Работа с конспектами лекций.	Темы и вопросы, связанные с организацией различных обработок массивов данных различных типов.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях.
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами.	Темы и вопросы, связанные с организацией различных обработок массивов данных различных типов.	Чтение основной и дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к лабораторным работам.	Разработка блок-схемы и написание программы, вопросы, связанные с подготовкой к сдаче лабораторной работы.	Чтение основной и дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	раторной работы.	формации.
Подготовка к практическому занятию	Подготовка к выполнению практических заданий.	Чтение основной и дополнительной литературы Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации

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

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

9.2. Лицензионное программное обеспечение

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

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности потока). Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Проектор. Экран.
2	Лаборатория (компьютерный класс) для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий), текущего контроля (Б-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.
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

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ИНФОРМАТИКА»**

Фонд оценочных средств (ФОС) приведен отдельным документом.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА»**

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Энергетика теплотехнологий
Форма обучения	Заочная
Кафедра-разработчик РПД	Конструирования и графики

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

Целями освоения дисциплины являются: формирование у бакалавров способностей, необходимых для выполнения чертежей технических объектов в соответствии с требованиями единой системы конструкторской документации (ЕСКД), формирование комплексного представления об изображении пространственных форм средствами технического черчения, изучение средств и методов применения систем автоматизированного проектирования (САПР). Программа позволяет получить знания по современным технологиям проектирования технических объектов, сформировать умения применять оптимальные алгоритмы проектирования чертежей в САПР, соблюдая требования ЕСКД, приобрести навыки разработки конструкторской документации при проектировании чертежей в системах автоматизированного проектирования.

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

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
методы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных и возможные форматы её представления З(ОПК-1)-1	как осуществляется поиск и анализ информации из различных источников для выполнения чертежей и текстовой конструкторской документации – РО-1
информационные, компьютерные и сетевые технологии, используемые для представления информации З(ОПК-1)-2	как осуществляются технологии, используемые для представления информации, связанной с выполнением чертежей и текстовой конструкторской документацией в требуемом формате, в том числе в среде современных САПР – РО-2
УМЕТЬ	УМЕЕТ
в соответствии с заданием найти, обработать, сохранить и проанализировать требуемую информацию из различных источников и баз данных У(ОПК-1)-1	использовать и анализировать информацию для выполнения чертежей и текстовой конструкторской документации, в соответствии с заданием – РО-3
выбирать требуемые форматы представления информации У(ОПК-1)-2	выбирать и представлять информацию для выполнения чертежей и текстовой конструкторской документации в требуемой форме – РО-4
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками поиска, хранения, обработки, анализа информации из различных источников и баз данных В(ОПК-1)-1	поиском и анализом информации для выполнения чертежей и текстовой конструкторской документации – РО-5
навыками применения информационных, компьютерных и сетевых технологий для представления информации в требуемом формате В(ОПК-1)-2	навыками применения информационных технологий для выполнения чертежей и текстовой конструкторской документации в требуемой форме, в том числе в среде современных САПР – РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины» учебного плана ОПОП ВО.

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

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 16 ч практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы					
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы	
1	Виды и свойства проецирования. Комплекс- ный чертеж и его основные свойства	2					2
2	Двумерные объекты: задание на чертеже, геометрические свойства, взаимное положе- ние и пересечение.	2	2				38
3	Трехмерные объекты: задание на чертеже, геометрические свойства, взаимное положе- ние и пересечение.	2	2				38
4	Стандарты ЕСКД: выполнение чертежей и технической документации	2	2				34
5	Системы автоматического проектирования: адаптация среды САПР для выполнения чер- тежей		2				23
Промежуточная аттестация		зачет					9
ИТОГО по дисциплине		8	8				144

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Виды и свойства проецирования. Методы построения обратимых изображений. Комплексный чертеж и его основные свойства. Прямые: способы задания на комплексном чертеже, классификация прямых. Определение натуральной величины отрезка прямой. Взаимное положение прямых	PO-1, PO-2
2	Плоскости: способы задания на комплексном чертеже, классификация плоскостей. Принадлежность точки и прямой к плоскости. Взаимное положение прямой и плоскости. Комплексные задачи	PO-1, PO-2
3	Поверхности: способы задания на комплексном чертеже, классификация поверхностей. Построение пересечения двух поверхностей. Частные случаи пересечения поверхностей	PO-1, PO-2
4	Стандарты ЕСКД: правила выполнения видов, разрезов, сечений. Простановка размеров детали на чертеже. Оформление технической документации	PO-1, PO-2

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
2	Двухкартинный чертеж точки. Трехкартинный чертеж точки. Методика построения чертежей: прямые. Задание на чертеже. Точка на прямой. Классификация прямых. Взаимное положение прямых.	PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
	Методика построения чертежей: плоскости. Задание на чертеже. Точка и прямая на плоскости. Классификация плоскостей. Взаимное положение прямой и плоскости. Взаимное положение двух плоскостей. Пересечение прямой с плоскостью. Комплексные задачи	PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
3	Методика построения чертежей: поверхности вращения. Точки на поверхности. Пересечение прямой и поверхности вращения	PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
	Методика построения чертежей: пересечение поверхностей вращения	PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
4	Выполнение эскиза и технического рисунка детали. Выполнение задания «Детализация сборочного чертежа»: определение конфигурации деталей и выполнение их чертежей в системе автоматизированного проектирования	PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
5	Построение чертежа плоского контура в системе автоматизированного проектирования	PO-3, PO-4, PO-5, PO-6

3.3.2. Лабораторные работы

Не предусмотрены.

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

Не предусмотрены.

Задания, выданные студентам на занятиях, дорабатываются дома за счет часов СРС.

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
2	Подготовка к лекционному занятию	РО-1, РО-2
	Подготовка к практическим занятиям	РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Выполнение заданий № 1, 2 контрольной работы №1	РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
3	Подготовка к лекционному занятию	РО-1, РО-2
	Подготовка к практическим занятиям	РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Выполнение задания № 3 контрольной работы №1	РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
4	Подготовка к лекционному занятию	РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Подготовка к практическим занятиям	РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Выполнение контрольных работ №2, 3	РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
5	Подготовка к практическим занятиям	РО-3, РО-4, РО-5, РО-6

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре;
- промежуточная аттестация.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится 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 период экзаменационной сессии.

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

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

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

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Егорычева, Е.В. Решение задач по начертательной геометрии [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е.В. Егорычева. – Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Иваново, 2014. – 352 с. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2019042315291462700002738434	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	электронный ресурс
2	Егорычева, Е. В. Инженерная графика. 1 часть [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов заочной формы обучения / Е.В. Егорычева. – Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Иваново, 2015.– 120 с. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2015060911192554300000746562	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	электронный ресурс
3	Бойков, А.А. Разработка графического пользовательского интерфейса для прикладных программ и информационных систем [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.А. Бойков. – Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Иваново, 2011. - 136 с. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422553912647300004717	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	электронный ресурс
4	Волкова, М.Ю. Алгоритмы компьютерной графики [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.Ю. Волкова, Е.П. Милосердов. – Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Иваново, 2015. – 120 с. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2015041010171792100000749289	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	электронный ресурс
5	Егорычева, Е. В. Инженерная графика. 2 часть [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов заочной формы обучения / Е.В. Егорычева. – Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	"Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Иваново, 2015.– 140 с. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2015060911402243400000741376		

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Егорычева, Е.В. Пересечение поверхностей: учеб. пособие / Е.В. Егорычева, А.М. Федотов. – Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Иваново, 2011. – 104 с. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2019042315291462700002738434	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	электронный ресурс
2	Егорычева, Е.В. Начертательная геометрия. Методы получения обратимых чертежей [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е.В. Егорычева, Е.П. Милосердов. – Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Иваново, 2013. - 136 с. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2019051309221283300002736003	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	электронный ресурс
3	Бойков, А.А. Технологии дистанционного и автоматизированного обучения инженерно-графическим дисциплинам [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.А. Бойков. – Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Иваново, 2015. - 232 с. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2016042513363460600000743562	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	электронный ресурс
4	Волкова, М.Ю. Руководство по выполнению рефератов, курсовых и научных студенческих работ по графическим дисциплинам [Электронный ресурс]: Учеб. пособие / М.Ю. Волкова. ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина".– Иваново, 2014.– 80 с. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2015011615585513400000744047	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	электронный ресурс

6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	Тексты стандартов ЕСКД по соответствующим поисковым запросам (их формирование входит в программу обучения): ГОСТ 2.001-93 ЕСКД. Общие положения. ГОСТ 2.002-72 ЕСКД. Требования к моделям, макетам и темплетам, применяемым при проектировании. ГОСТ 2.004-88 ЕСКД. Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ. ГОСТ 2.101-68 ЕСКД. Виды изделий. ГОСТ 2.102-68 ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов. ГОСТ 2.103-68 ЕСКД. Стадии разработки. ГОСТ 2.104-68 ЕСКД. Основные надписи. ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам. ГОСТ 2.106-96 ЕСКД. Текстовые документы. ГОСТ 2.109-73 ЕСКД. Основные требования к чертежам. ГОСТ 2.113-75 ЕСКД. Групповые и базовые конструкторские документы.	http://www.robot.mstu.ru/files/GOST/gost-eskd.html

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
	ГОСТ 2.114-95 ЕСКД. Технические условия. ГОСТ 2.125-88 ЕСКД. Правила выполнения эскизных конструкторских документов. ГОСТ 2.201-80 ЕСКД. Обозначение изделий и конструкторских документов. ГОСТ 2.301-68 ЕСКД. Форматы. ГОСТ 2.302-68 ЕСКД. Масштабы. ГОСТ 2.303-68 ЕСКД. Линии. ГОСТ 2.304-81 ЕСКД. Шрифты чертежные. ГОСТ 2.305-68 ЕСКД. Изображения - виды, разрезы, сечения. ГОСТ 2.306-68 ЕСКД. Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах. ГОСТ 2.311-68 ЕСКД. Изображение резьбы. ГОСТ 2.312-72 ЕСКД. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений. ГОСТ 2.313-82 ЕСКД. Условные изображения и обозначения неразъемных соединений. ГОСТ 2.314-68 ЕСКД. Указания на чертежах о маркировании и клеймении изделий. ГОСТ 2.315-68 ЕСКД. Изображения упрощенные и условные крепежных деталей. ГОСТ 2.316-68 ЕСКД. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц. ГОСТ 2.317-69 ЕСКД. Аксонометрические проекции. ГОСТ 2.318-81 ЕСКД. Правила упрощенного нанесения размеров отверстий. ГОСТ 2.321-84 ЕСКД. Обозначения буквенные. ГОСТ 2.701-84 ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению. ГОСТ 2.702-75 ЕСКД. Правила выполнения электрических схем и др.	

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

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

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел №2. Двумерные объекты: задание на чертеже, геометрические свойства, взаимное положение и пересечение		
Подготовка к лекционному занятию	Самостоятельное изучение теоретического материала. Подготовка тем и вопросов, определенных тематикой раздела	Чтение основной и дополнительной литературы [1, 2] п.6.1, [1] п.6.2. Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Подготовка тем и вопросов, связанных с заданием на чертеже прямых и плоскостей, их геометрическими свойствами, взаимным положением и пересечением	См. главу 2 [1] п.6.1, раздел 2 [2] п.6.1, конспект лекций
Выполнение заданий №1, 2 контрольной работы №1	Самостоятельное выполнение заданий «Метрические задачи» и «Комплексные задачи» контрольной работы №1, изложенной в ФОС по дисциплине, и определенной тематикой раздела	См. главу 1, 2 [2] п.6.1, конспект лекций
Раздел №3. Трехмерные объекты: задание на чертеже, геометрические свойства, взаимное положение и пересечение		
Подготовка к лекционному занятию	Самостоятельное изучение теоретического материала. Подготовка тем и вопросов, определенных тематикой раздела	См. главу 2.5 [1] п.6.1, раздел 1 [2] п.6.1, конспект лекций
Подготовка к практическим занятиям	Подготовка тем и вопросов, связанных с заданием на чертеже поверхностей вращения, их геометрическими свойствами, взаимным положением и пересечением	См. главу 7, 8 [1] п.6.1, конспект лекций
Выполнение задания №3 контрольной работы №1	Самостоятельное выполнение задания «Пересечение поверхностей» контрольной работы №1, изложенной в ФОС по дисциплине, и определенной тематикой раздела	См. главу 1, 3 [2] п.6.1, конспект лекций
Раздел №4. Стандарты ЕСКД: выполнение чертежей и технической документации		
Подготовка к лекционному занятию	Самостоятельное изучение теоретического материала. Подготовка тем и вопросов, определенных тематикой раздела	Чтение основной и дополнительной литературы [3, 4] п.6.1, [3] п.6.2. Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Подготовка тем и вопросов, связанных с выполнением эскизов и технических рисунков деталей, а также с детализированием сборочного чертежа	См. главу 1, 2 [5] п.6.1, конспект лекций
Выполнение контрольных работ № 2, 3	Самостоятельное выполнение заданий контрольной работы № 2: «Построение трех видов по заданному наглядному изображению детали», «Построение трех изображений детали по двум заданным проекциям», «Резьбовое соединение», изложенной в ФОС по дисциплине, и определенной тематикой раздела. Самостоятельное выполнение заданий контрольной работы № 3: «Выполнение чертежей деталей из чертежа общего вида», изложенной в ФОС по дисциплине, и определенной тематикой раздела.	См. главу 1, 2 [5] п.6.1, конспект лекций
Раздел №5. Системы автоматического проектирования: адаптация среды САПР		

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
для выполнения чертежей		
Подготовка к практическим занятиям	Подготовка тем и вопросов, связанных с построением чертежа контура в системе автоматизированного проектирования	См. главу 2[3] п.6.1, [4, 5] п.6.1, конспект лекций

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

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

9.2. Лицензионное программное обеспечение

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

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

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
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
«ХИМИЯ»**

Уровень высшего образования	<u>бакалавриат</u>
Направление подготовки/ специальность	<u>13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника</u>
Направленность (профиль)/ специализация образовательной программы	<u>Энергетика теплотехнологий</u>
Форма обучения	<u>заочная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Химии и химических технологий в энергетике</u>

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

Целями освоения дисциплины является приобретение следующих знаний, умений и навыков, необходимых для формирования общепрофессиональной компетенции в области теплоэнергетики и теплотехники.

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

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2 - способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
методы теоретического и экспериментального исследования химических свойств веществ и химических явлений – З(ОПК-2)-1	Основные понятия, законы, теоретические основы и зависимости по данному курсу, методы теоретического и экспериментального исследования химических свойств веществ – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
демонстрировать понимание химических явлений и процессов – У(ОПК-2)-1	исследовать и анализировать химические вещества; решать задачи, применяя основные понятия и законы химии; проводить химические эксперименты и анализировать их и объяснять полученные результаты – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками теоретического и экспериментального исследования химических свойств веществ и химических явлений – В(ОПК-2)-1	различными навыками обработки, анализа и систематизации информации в областях применения основных химических веществ и их соединений; а также основными методами теоретического и экспериментального исследования химических явлений; проведением простейших химических экспериментов – РО-3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Химия» относится к дисциплинам раздела «Блок 1. Дисциплины (модули)» обязательной части учебного плана ОПОП ВО.

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

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 18 часов, практическая подготовка обучающегося составляет 0 часов (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их трудоемкости (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	Основные законы, понятия и количественные соотношения в химии		2	2			16	20
2	Общие закономерности химических процессов	2		2			18	22
3	Строение атома, строение вещества. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева						20	20
4	Растворы и дисперсные системы	4		2			16	22
5	Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы		2	2			16	20
Промежуточная аттестация		зачет						4
ИТОГО по дисциплине		6	4	8			86	108

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
2	Химическая кинетика. Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость реакции. Катализ	РО-1
4	Дисперсные системы. Теория растворов. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов.	РО-1
4	Растворы электролитов. Степень диссоциации, способы её определения. Константа диссоциации. Изотонический коэффициент. Ионное произведение воды, водородный показатель. Произведение растворимости.	РО-1

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Основные законы и количественные соотношения химии	РО-2
4	Способы выражения состава раствора	РО-2

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
1	Определение молярной массы эквивалентов металла	РО-3
2	Скорость химических реакций	РО-3
5	Окислительно-восстановительные реакции	РО-3
5	Коррозия металлов и защита от коррозии	РО-3

3.4. Расчетно-графические работы

Не предусмотрены

3.5. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	изучение теоретического материала	РО-1
	подготовка к лабораторным и практическим занятиям.	РО-1 – РО -3
	решение задач из контрольной работы №1	РО-1, РО-2
2	изучение теоретического материала	РО-1
	подготовка к лабораторному занятию	РО-1, РО-3
	решение задач из контрольной работы №1	РО-1, РО-2
3	изучение теоретического материала	РО-1
	решение задач из контрольной работы №1	РО-1, РО-2
4	изучение теоретического материала	РО-1
	подготовка к практическому занятию	РО-1, РО-2
	решение задач из контрольной работы №2	РО-1, РО-2
5	изучение теоретического материала	РО-1
	подготовка к лабораторным и практическим занятиям	РО-1, РО-2, РО-3
	решение задач из контрольной работы №2	РО-1, РО-2

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в виде контрольных работ;

– промежуточная аттестация.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится 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 период экзаменационной сессии.

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

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

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

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Коровин Н.В. Общая химия: [учебник для технических вузов] / Н.В. Коровин. – М.: Высшая школа, 2002.	Фонд библиотеки ИГЭУ	277
2	Задачи и упражнения по общей химии: [учебное пособие для вузов] / Б.И. Адамсон и [др.]; под ред. Н.В. Коровина. – М.: Высшая школа, 2003.	Фонд библиотеки ИГЭУ	277
3	Пирогов, А. И. Общая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. И. Пирогов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново, 2010.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916322489309800002629 .	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
4	Методические указания к выполнению лабораторных работ по общей химии [Электронный ресурс] / В. К. Абросимов [и др.] ; М-во образования Рос. Федерации, Иван. гос. энерг. ун-т, Каф. химии и химических технологий в энергетике ; под ред. В. К. Абросимова.— Электрон. данные.—Иваново., 2000.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916370014841000009535	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
5	Пакет заданий по текущим и промежуточным контролям [Электронный ресурс]: методическая разработка для студентов 1 курса / И. М. Арефьев [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. химии и химических технологий в энергетике ; под ред. А. И. Пирогова.—Изд. 2-е, испр. и доп.—Электрон. данные.—Иваново, 2011.—(Серия "Химия и химические технологии в энергетике").—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013081515504780099000004676	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
6	Лукина, В. Б. Химическая кинетика. Химическое равновесие [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. Б. Лукина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".— Электрон. данные.—Иваново, 2011.—Загл. с тит. экрана.—Электронная версия печат. публикации http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2017031409231526400000745762	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
7	Ионов, А. В.. Основные понятия, законы и количественные соотношения в химии. Концентрация [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельной работы студентов 1 курса / А. В. Ионов ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. химии и химических технологий в энергетике.— Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2005.—64 с.—Загл. с тит. экрана.— Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013081515401558362300001175	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
8	Иванова, Н. Г. Энергетические эффекты и направление химических процессов [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельной работы студентов 1 курса / Н. Г. Иванова, И. М. Арефьев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. химии и химических технологий в энергетике ; под ред. А. В. Ионовой.—Электрон. данные.—Иваново, 2012.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013081515504501926200003675	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
9	Иванова, Н. Г. Окислительно-восстановительные реакции [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельной работы студентов / Н. Г. Иванова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. химии и химических технологий в энергетике ; под ред. В. Б. Лукиной.— Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2014.—40 с.—Загл. с тит. экрана.— Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : : http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014101515370823200000747393	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
10	Панкратов, Ю. П. Растворы неэлектролитов и электролитов [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельной работы студентов 1 курса / Ю. П. Панкратов, И. М. Арефьев, А. В. Ионов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. химии и химических технологий в энергетике ; под ред. Б. М. Ларина.—Электрон. данные.—Иваново, 2010.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : : http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916411124036700003058	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
11	Трофименко, М. И. Электрохимические процессы [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельной работы студентов 1 курса / М. И. Трофименко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. химии и химических технологий в энергетике ; под ред. А. В. Ионина.—Электрон. данные.—Иваново, 2012.—52 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/20140304221553508369000009261	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс

6.2. Дополнительная литература

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

6.3. Нормативные и правовые документы

Не предусматриваются

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

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	https://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	https://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 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	АПШОЭР: 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	Свободный доступ к основной

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

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

Чтобы проверить усвоение материала, полезно отвечать на контрольные вопросы и решать задачи, которые приводятся после изложения теоретического материала. (Чем больше вопросов и задач, тем лучше). При затруднениях в ответе или в решении следует еще раз просмотреть теоретический материал. Полезно восстановить по памяти основные положения прочитанного, а затем вновь вернуться к тому, что оказалось непонятым. Обратить внимание на выводы, которые часто приводятся в конце темы.

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

Рекомендации по использованию материалов рабочей программы дисциплины

Используя материалы рабочей программы дисциплины, обучающийся знакомится с основными темами теоретического материала лекций, планом практических занятий, темами и заданиями на самостоятельную работу, контролирует затраты времени для изучения теории и выполнения заданий.

Рекомендации по работе с литературой

Основная литература по изучению дисциплины должна использоваться для самостоятельной работы согласно рекомендациям в приведенной ниже таблице.

Дополнительная литература используется в качестве альтернативной для изучения теоретических вопросов, уточнения необходимых аспектов в практических задачах.

Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям

При подготовке к лекциям обучающийся должен ознакомиться с темами теоретического курса и рекомендациями при самостоятельной подготовке, изложенными ниже в таблице.

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

При подготовке к практическим занятиям обучающийся должен повторить теоретический материал по данной теме, используя конспект лекций и рекомендованную литературу. Чтобы проверить усвоение материала, полезно отвечать на контрольные вопросы и решать задачи, которые приводятся после изложения теоретического материала в методических указаниях. (Чем больше вопросов и задач, тем лучше).

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел №1 «Основные законы, понятия и количественные соотношения в химии»		
Изучение теоретического материала	Изучение основных понятий, законов, количественных соотношений химии	См. параграф №3 учебника [1], Литер.6.1 или Литер.6.2 [1].
Подготовка к практическому занятию и лабораторному занятию	Изучение теоретического материала	См. параграф №3 учебника [1], Литер.6.1 [4], конспект лекций или Литер.6.2 [1].
Выполнение заданий из контрольной работы №1	Решение задач	Литер.6.1. [2], [5], [7].
Раздел №2 «Общие закономерности химических процессов»		
Изучение теоретического материала	Изучение вопросов: понятия и законы термодинамики; термохимические расчёты; химическое равновесие; скорость химических реакций и факторы, влияющие на скорость реакции; катализ	Глава 5 (параграфы 5.1–5.5) учебника [1], литер.6.1.; глава 7 (параграфы 7.1, 7.2, 7.5) учебника [1], литер.6.1; главы 2,3 учебного пособия [3], литер.6.1; [6], литер.6.1; [8], литер.6.1; конспект лекций, а также литер.6.2 [1].
Подготовка к лабораторному занятию	Изучение теоретического материала	Глава 5 (параграфы 5.1–5.5) учебника [1], литер.6.1.; глава 7 (параграфы 7.1, 7.2, 7.5) учебника [1], литер.6.1; главы 2,3 учебного пособия [3], литер.6.1; [2], литер.6.1 [4], литер.6.1; [6], литер.6.1; конспект лекций, а также литер.6.2 [1].
Подготовка к лабораторным занятиям	Изучение теоретического материала и оформление отчётов	См. описание лабораторных работ в МУ № 1181, [4], литер.6.1

Выполнение заданий из контрольной работы №1	Решение задач	глава 7 (параграфы 7.1, 7.2, 7.5) учебника [1],литер.6.1; глава 3 учебного пособия [3],литер.6.1; [2], литер.6.1; [5], [6],литер.6.1 [8].; конспект лекций №№ 2–5, а также литер.6.2 [1].
Раздел №3 «Строение атома, строение вещества. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева»		
Изучение теоретического материала	Изучение вопросов: квантово-механическая модель строения атома; строение многоэлектронных атомов; химическая связь; характеристики химической связи; Периодическая система элементов Д.И. Менделеева	Глава 1 (параграфы 1.1–1.3) учебника [1],литер.6.1.; глава 2 (параграфы 2.1 – 2.5) учебника [1],литер.6.1; главы 2.4; 2.5 учебного пособия [3],литер.6.1, [1] литер.6.2.
Выполнение заданий из контрольной работы №1	Решение задач	Глава 1 (параграфы 1.1–1.3) учебника [1],литер.6.1.; глава 2 (параграфы 2.1 – 2.5) учебника [1],литер.6.1; главы 2.4; 2.5 учебного пособия [3],литер.6.1 [5], а также литер.6.2 [1].
Раздел № 4 «. Растворы и дисперсные системы»		
Изучение теоретического материала	Изучение вопросов: коллигативные свойства растворов неэлектролитов; растворы электролитов; равновесия в растворах электролитов	Глава 8 (параграфы 8.1–8.6) учебника [1],литер.6.1.; главы 2,6; 2.7 учебного пособия [3],литер.6.1; [10],литер.6.1; [6],литер.6.1; конспект лекций, а также литер.6.2 [2].
Подготовка к практическому занятию	Изучение теоретического материала	Глава 8 (параграфы 8.1–8.6) учебника [1],литер.6.1.; главы 2,6; 2.7 учебного пособия [3],литер.6.1; [10],литер.6.1; [6],литер.6.1; конспект лекций, а также литер.6.2 [2].
Выполнение заданий из контрольной работы №2	Решение задач	Литер.6.1. [2], [5], [10].
Раздел №5 «Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы»		
Изучение теоретического материала	Изучение вопросов: окислительно-восстановительные реакции; электродные процессы; химические источники тока; электролиз; коррозия и защита металлов от коррозии.	Глава 9 (параграфы 9.1–9.8); глава 10 (параграфы 10.1–10.4) учебника [1], литер.6.1; глава 2,8 учебного пособия [3], литер.6.1; [9], литер.6.1; [11], литер.6.1; конспект лекций, а также литер.6.2 [2].
Подготовка к практическому и лабораторному занятиям	Изучение теоретического материала	Глава 9 (параграфы 9.1–9.8); глава 10 (параграфы 10.1–10.4) учебника [1], литер.6.1; глава 2,8 учебного пособия [3], литер.6.1; [2], литер.6.1 [9], литер.6.1; [11], литер.6.1; конспект лекций, а также литер.6.2 [2].
Выполнение заданий из контрольной работы №2	Решение задач	Литер.6.1. [2], [9], [11].

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

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

9.2. Лицензионное программное обеспечение

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

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
3	Лаборатория химии «В403; В405» для проведения лабораторных занятий	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Необходимые реактивы для выполнения лабораторных работ. Оборудование и посуда для выполнения лабораторных работ: Лабораторная работа №1 Градуированные бюретки (50 мл), штатив, пробирка двухколенная (Оствальда) на каждую бригаду обучающихся; Барометр-анероид, термометр настенный. Лабораторная работа №2 Электрическая плитка;

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
		штатив для пробирок на каждую бригаду обучающихся; пробирки; пипетки капельные; термометры от 0 до 50°C; термостаты имитированные (термостойкий стакан на 250 – 300 мл, закрывающийся картонной крышкой с отверстиями для пробирок и термометра). Лабораторная работа №3 Штативы с бюретками на каждую бригаду обучающихся; воронки диаметром 4 – 5 см; колбы конические на 50 мл; склянки для растворов на 0,5 л; цилиндры на 50 мл (2 шт.); ареометры. Лабораторная работа №4 Источник постоянного тока; U-образный сосуд с раствором NaCl; стальная пластинка; угольный электрод; фенолфталеиновая бумага, пробирка, штатив, кусочек наждачной бумаги. Периодическая таблица элементов Д.И.Менделеева. Аптечка с необходимым набором медикаментов для оказания первой помощи в случае аварийной ситуации.
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ»

Уровень высшего образования	<u>бакалавриат</u>
Направление подготовки/специальность	<u>13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»</u>
Направленность (профиль)/специализация образовательной программы	<u>Энергетика теплотехнологий</u>
Форма обучения	<u>Заочная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Физического воспитания</u>

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

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

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

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-7)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Виды физических упражнений, научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни З(ОК-7)-1	Называет и объясняет степень значимости физической культуры в развитии личности и подготовке к профессиональной деятельности – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни У(ОК-7)-1	Применяет различные средства и методы физической культуры для занятий системами физических упражнений или избранным видом спорта – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования В(ОК-7)-1	Обладает навыками, обеспечивающими сохранение и укрепление физического и психического здоровья, развитие и совершенствование психофизических способностей человека, качеств и свойств личности – РО-3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

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

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 6 ч., практическая подготовка обучающихся не предусмотрена (не включая установленные нормами времени

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

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

№ раз дел а	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Са мос тоя тель ная рабо та	Все го час ов
		Лекци и	Практи ческие заня тия	Лабор аторн ые работ ы	Курсо вое проект иров ание	Контр оль самос тояте льной работ ы		
1	Физическая культура в профессиональной подготовке студентов и социокультурное развитие личности студента					2	32	34
2	Образ жизни и его отражение в профессиональной деятельности	2				2	34	38
	Промежуточная аттестация	Зачет						
ИТОГО дисциплине		2				4	66	72

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
2	Образ жизни и его отражение в профессиональной деятельности. Здоровье человека как ценность. Факторы его определяющие. Влияние образа жизни на здоровье. Здоровый образ жизни и его составляющие. Основные требования к организации здорового образа жизни. Роль и возможности физической культуры в обеспечении здоровья. Социальный характер последствий для здоровья от употребления наркотиков и других психоактивных веществ, допинга в спорте, алкоголя и табакокурения. Физическое самовоспитание и самосовершенствование в здоровом образе жизни. Критерии эффективности здорового образа жизни. Личное отношение к здоровью, общая культура как условие формирования здорового образа жизни.	РО-1

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

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

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

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3
	Совершенствование физических способностей	РО-1, РО-2, РО-3
2	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3
	Совершенствование физических способностей	РО-1, РО-2, РО-3
	Выполнение контрольной работы	РО-1, РО-2, РО-3

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в форме выполнения контрольной работы;
- промежуточная аттестация.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

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

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

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

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

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

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

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

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Гилев, Г.А. Физическое воспитание студентов [Электронный ресурс] : учебник / Г.А. Гилев, А.М. Каткова. — Электрон. дан. — Москва : МПГУ, 2018. — 336 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/107383 . — Загл. с экрана.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
2.	Бородулина, О. Физическая культура для студентов факультета заочного обучения: учебно-методическое пособие / О. В. Бородулина, Д. А. Самсонов, Н. В. Ефремова ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина.—Электронные данные.—Иваново: Б.и., 2019.—152 с.—Заглавие с титульного экрана.—Текст : электронный.— https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2021060212383723500002733549 .— https://elib.ispu.ru/viewer/8763	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
3.	Самсонов, Д.А. Общеразвивающие упражнения на занятиях по физической культуре [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Д. А. Самсонов, Е. В. Ишухина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—лектрон. данные.—Иваново: Б.и., 2011.—64 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422445203521500006347 .	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

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

	Снитко, А. Ю. Специфика и объем нагрузок на учебных занятиях по физической культуре в вузе [Электронный ресурс]: методические указания / А. Ю. Снитко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания ; под ред. М. С. Белова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2016.—28 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2016063010122319500000749446 .	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
	Степанова, Н. Ю. Утренняя гигиеническая гимнастика [Электронный ресурс] / Н. Ю. Степанова, М. П. Гагина, А. В. Ольхович ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина" ; под ред. Д. А. Самсонова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—24 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2015070310582704000000741493 .	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
	Шилько, В.Г. Физическое воспитание студентов с использованием личностно-ориентированного содержания технологий избранных видов спорта [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Г. Шилько. — Электрон. дан. — Томск : ТГУ, 2005. — 176 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/80231 . — Загл. с экрана.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

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

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

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

14.	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
15.	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
16.	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
17.	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	Свободный
18.	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
19.	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный
20.	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный
21.	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
22.	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
23.	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
24.	http://window.edu.ru	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	Свободный
25.	https://openedu.ru	Национальная платформа открытого образования	Свободный
26.	http://fizkult-ura.ru	ФизкультУРА: электронный ресурс для любителей активного отдыха, здорового образа жизни и специалистов физической культуры и спорта	Свободный
27.	https://sport.wikireading.ru	ВикиЧтение: электронный ресурс для любителей активного отдыха, здорового образа жизни и специалистов физической культуры и спорта	Свободный

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Физическая культура в профессиональной подготовке студентов и социокультурное развитие личности студента		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с физической культурой в профессиональной подготовке студентов	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1., 6.1.2., 6.2.3.,] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с комплексами общеразвивающих упражнений	Практическое выполнение элементов различных комплексов общеразвивающих упражнений

Раздел 2. Образ жизни и его отражение в профессиональной деятельности		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с образом жизни и его отражением в профессиональной деятельности	Чтение основной и дополнительной литературы [6.2.1, 6.2.2, 6.2.4., 6.2.5] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с развитием функциональной подготовленности и простейшими методами ее контроля в условиях тренировочного процесса	Практическое выполнение упражнений для развития функциональной подготовленности, выполнение простейших тестов для ее контроля

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

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
	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
28.	Большой спортивный зал	Шведские стенки Стойки и сетка для волейбола Стойки с кольцами для баскетбола Татами Стол для настольного тенниса Гимнастические скамейки Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брус)
29.	Малый спортивный зал	Шведские стенки Стойки и сетка для волейбола Гимнастические скамейки Степ-платформы Коврики для фитнеса Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брус)

30.	Зал борьбы	Татами Борцовские манекены Шведские стенки Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)
31.	Зал бокса	Ринг Боксерские мешки Шведские стенки Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)
32.	Зал атлетической гимнастики	Тренажеры для атлетической гимнастики Вспомогательные средства для занятий атлетической гимнастикой и кроссфитом (грифы, разновесы, гири, гантели, фитболы)
33.	Кардио зал	Беговая дорожка Велоэргометры Эллиптические тренажеры
34.	Зал тяжелой атлетики	Тренажеры для атлетической гимнастики Помосты для тяжелой атлетики Вспомогательные средства для занятий пауэрлифтингом (грифы, разновесы, гири, гантели) Шведские стенки Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)
35.	Зал настольного тенниса	Стол для настольного тенниса Гимнастические скамейки Гимнастические маты
36.	Зал специальной медицинской группы	Стол для настольного тенниса Гимнастические скамейки Шведские стенки Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)
37.	Стрелковый тир	Установки для стрельбы из пневматического оружия
38.	Зал общей физической подготовки	Шведские стенки Мячи для фитнеса Гимнастические скамейки Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)
39.	Крытая спортивная площадка (манеж)	150-метровая беговая дорожка Сектора для прыжков в высоту и длину Легкоатлетические барьеры Гимнастические снаряды Тренажеры
40.	Стадион	Футбольное поле с воротами 400-метровая беговая дорожка Сектора для легкой атлетики
41.	Плоскостные сооружения	Три огражденные площадки для спортивных игр Снаряды для атлетической гимнастики (перекладины, брусья, наклонные доски) Рукоход
42.	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

«Материаловедение, технология конструкционных материалов»

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки	13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
Направленность (профиль) образовательной программы	Энергетика теплотехнологий
Форма обучения	Заочная
Кафедра-разработчик РПД	Технология машиностроения

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

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний, формирование умений и практических навыков выбора конструкционных материалов при проектировании технологического оборудования, относящегося к объектам профессиональной деятельности.

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

Компоненты/индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-4 – способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Области применения, свойства и характеристики конструкционных и теплоизоляционных материалов Шифр: З(ОПК-4)-1	Объясняет области применения, свойства и характеристики конструкционных и теплоизоляционных материалов– РО-1;
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Обосновывать выбор конструкционных и теплоизоляционных материалов в соответствии с требуемыми характеристиками Шифр: У(ОПК-4)-1	Анализирует выбор конструкционных и теплоизоляционных материалов в соответствии с требуемыми характеристиками с учетом возможности изготовления из этих материалов деталей технологического оборудования, относящегося к объектам профессиональной деятельности – РО-2;
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками выбора конструкционных и теплоизоляционных материалов в соответствии с требуемыми характеристиками Шифр: В(ОПК-4)-1	Использует навыки выбора конструкционных и теплоизоляционных материалов в соответствии с требуемыми характеристиками с учетом возможности изготовления из этих материалов деталей технологического оборудования, относящегося к объектам профессиональной деятельности– РО-3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Материаловедение и технологии конструкционных материалов» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» Учебного плана ОПОП ВО.

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

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 10 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная Работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы		
1	Материаловедение	4		4			60	66
2	Технологии конструкционных материалов	2					34	38
Промежуточная аттестация по дисциплине		Зачет						4
ИТОГО по дисциплине		6		4			94	108

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Основные конструкционные и теплоизоляционные материалы и их характеристики. Чугун, сталь, легированные материалы, жаропрочные и жаростойкие стали. Теплоизоляционные материалы. Маркировка конструкционных и теплоизоляционных материалов. Прочность, относительное удлинение, относительное сужение, ударная вязкость, твердость, плотность, жаропрочность, жаростойкость (окалиностойкость), теплопроводность, температурный коэффициент линейного расширения	ПО-1
2	Некоторые методы получения заготовок и обработки конструкционных материалов. Прокатка, ковка, штамповка, литье и его виды, Токарная, фрезерная, сверлильная обработка. Технологии упрочнения и разупрочнения конструкционных материалов (отжиг, нормализация, закалка, отпуск)	

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

Не предусмотрено.

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
1	Отжиг, нормализация и закалка углеродистых сталей.	ПО-2, ПО-3
	Отпуск закаленных углеродистых сталей	

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

При изучении дисциплины обучающимися выполняется контрольная работа, содержание которой представлено в фонде оценочных средств.

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

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

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

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

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

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре;
- промежуточная аттестация в форме зачета во 2 семестре.

5.1. Текущий контроль успеваемости

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

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов / 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	Копосов, Виктор Николаевич. Материалы в энергетике: справочное пособие / В. Н. Копосов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина". — Иваново: Б.и., 2012.—124 с.	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс
2	Третьякова, Наталия Викторовна. Материаловедение: программа, контрольные задания и методические указания для студентов энергетических специальностей заочного факультета / Н. В. Третьякова ; М-во образования Рос. Федерации, Иван.гос. энерг. ун-т, Каф. технологии автоматизированного машиностроения; под ред. В. А. Полетаева. — Иваново: Б.и., 2004.—32 с.	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс
3	Ведерникова, Ирина Игоревна. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учебное пособие / И. И. Ведерникова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2012.—132 с	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
4	Третьякова, Наталия Викторовна. Материаловедение: лабораторный практикум / Н. В. Третьякова, И. И. Ведерникова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2013.—164 с	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Третьякова, Наталия Викторовна. Материаловедение: учебное пособие / Н. В. Третьякова, Е. В. Киселева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина". — Иваново: Б.и., 2012. —132 с.	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
2	Сапунов, С.В. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Сапунов. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 208 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/56171 . — Загл. с экрана.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

6.3. Нормативные и правовые документы

Не предусмотрено.

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

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

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1 «Материаловедение»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с материаловедением	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с материаловедением	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1-6.1.4, 6.2.1, 6.2.2]. Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторной работе	Темы и вопросы, связанные с отжигом, нормализацией, закалкой сталей, отпускком закаленных углеродистых сталей	Самостоятельное оформление отчета по лабораторной работе, написание выводов.
Выполнение контрольной работы	Самостоятельное построение диаграмм состояний материалов. Обоснование и выбор марок материалов для изготовления деталей	Использование литературы [6.1.1-6.1.4, 6.2.1, 6.2.2]
Раздел 2 «Технологии конструкционных материалов»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с технологиями конструкционных материалов	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой,	Темы и вопросы, связанные с технологиями конструкционных материалов	Чтение основной и дополнительной

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
электронными ресурсами		литературы [6.1.1-6.1.4, 6.2.1, 6.2.2]. Самостоятельный поиск и систематизация информации
Выполнение контрольной работы	Самостоятельное построение диаграмм состояний материалов. Обоснование и выбор марок материалов для изготовления деталей	Использование литературы [6.1.1-6.1.4, 6.2.1, 6.2.2]

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

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

9.2. Лицензионное программное обеспечение

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

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)
3	Лаборатория материаловедения (А-146)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока).

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
		Муфельная печь, образцы для закалки и отпуска, емкости с закалочными средами.
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

«Прикладная механика»

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Энергетика теплотехнологий
Форма обучения	Заочная
Кафедра-разработчик РПД	«Теоретическая и прикладная механика»

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

Целями освоения дисциплины являются:

- изучение основ прочностного расчета конструктивных элементов теплотехнического оборудования при воздействии динамических и тепловых нагрузок с учетом свойств конструкционным материалов.

Цели освоения дисциплины «Прикладная механика» соответствуют области, объектам и видам профессиональной деятельности, установленными основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) ВО.

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

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2 - способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
основные виды конструкционных материалов и их влияние на конструктивные элементы теплотехнического оборудования - З(ОПК-2)-1	основные виды конструкционных материалов и динамических и тепловых нагрузок и их влияние на конструктивные элементы теплотехнического оборудования - РО-1
методы и методики экспериментального исследования свойств конструкционных материалов - З(ОПК-2)-2	методы и методики экспериментального исследования свойств конструкционных материалов - РО-2
УМЕТЬ	УМЕЕТ
учитывать свойства конструкционных материалов при проектировании теплотехнического оборудования с учетом действия динамических и тепловых нагрузок - У(ОПК-2)-1	учитывать свойства конструкционных материалов при проектировании теплотехнического оборудования с учетом действия динамических и тепловых нагрузок. РО-3
выбирать методы и методики экспериментального исследования свойств конструкционных материалов при решении профессиональных задач - У(ОПК-2)-2	выбирать методы и методики экспериментального исследования свойств конструкционных материалов при решении профессиональных задач - РО-4
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками учета в теплотехнических расчетах прочностных характеристик конструкционных материалов элементов теплотехнического оборудования при воздействии динамических и тепловых нагрузок - В(ОПК-2)-1	навыками учета в теплотехнических расчетах прочностных характеристик конструкционных материалов элементов теплотехнического оборудования при воздействии динамических и тепловых нагрузок - РО-5
навыками в выборе методов и методик экспериментального исследования, свойств конструкционных материалов - В(ОПК-2)-2	навыками в выборе методов и методик экспериментального исследования, свойств конструкционных материалов - РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Прикладная механика» относится к обязательным дисциплинам части Блока 1 базовой части ОПОП ВО.

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

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 ч, из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 14 ч., практическая подготовка обучающихся составляет _0_ ч. (включая часы выделенные на установочные лекции в соответствии с графиком учебного процесса и учебным планом, и не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы		
1	Общие представления о прикладной механике, ее объектов, силовых нагрузках, механических и геометрических характеристик конструктивных элементов оборудования	2	-	-	-	-	31	33
2	Расчеты на прочность и жесткость конструктивных элементов оборудования	6	4	2	-	-	90	102
2.1	Расчеты на прочность и жесткость при центральном растяжении и сжатии	2	-	2	-	-	30	34
2.2	Расчеты на прочность и жесткость при чистом изгибе	2	2	-	-	-	30	34
2.3	Расчеты на прочность и жесткость при изгибе с кручением	2	2	-	-	-	30	34
Промежуточная аттестация		экзамен						9
ИТОГО по дисциплине		8	4	2	-	-	121	144

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Общие представления о прикладной механике, ее объектов, силовых нагрузках, механических и геометрических характеристик конструктивных элементов оборудования	
1.1	Базовые понятия сопротивления материалов и изучаемые объекты. Основные виды нагрузок и деформаций. Основные гипотезы о структуре и свойствах материалов, и характере их деформирования. Закон Гука и его составляющие. Геометрические характеристики плоских сечений (моменты инерций и сопротивлений).	PO-1, PO-2,
2	Расчеты на прочность и жесткость конструктивных элементов оборудования	
2.1	Расчеты на прочность и жесткость при центральном растяжении и сжатии Расчет нормальных напряжений и продольных перемещений стержня. Расчет на прочность по допускаемым напряжениям.	PO-1, PO-2,
2.2	Расчеты на прочность и жесткость при прямом изгибе Определение внутренних силовых факторов и реакций в балках. Расчет нормальных напряжений при чистом изгибе и их изменение по высоте балки. Вычисление касательных напряжений в поперечных сечениях балки	PO-1, PO-2
2.3	Расчеты на прочность и жесткость при изгибе с кручением Расчет нормальных и касательных напряжений в опасных точках сечения валов. Проверка условия прочности и диаметра вала.	-

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
2.2	Расчет барабанного аппарата на изгиб.	PO-3, PO-4
2.3	Расчет круглого вала при изгибе с кручением	PO-3, PO-4

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
2.1	Испытание образцов на растяжение и сжатие	PO-3, PO-4

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Ознакомление с материалом основной и дополнительной литературы, его анализ, осмысление, выделение главного	PO-1, PO-2, PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
2.2 2.3	Подготовка к практическим занятиям с использованием лекций, основной и дополнительной учебной литературы	PO-1, PO-2, PO-3, PO-4,

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
		РО-5, РО-6
2.1	Подготовка к лабораторным занятиям с использованием лекций, основной и дополнительной литературы	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре;
- промежуточная аттестация.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится 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 период экзаменационной сессии.

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

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	Писаренко, Георгий Степанович. Сопротивление материалов: [учебник для вузов] / Г.С. Писаренко [и др.]; под ред. Г. С. Писаренко. - Изд. 4-е, перераб. и доп. - Киев: Головное издательство издательского объединения "Вища школа", 1979. - 696 с.	Фонд библиотека ИГЭУ	44
2	Чернавский, Сергей Александрович. Курсовое проектирование деталей машин: [учебное пособие для техникумов] / С. А. Чернавский [и др.]. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1988. - 416 с.	Фонд библиотека ИГЭУ	332
3	Иванов, Михаил Николаевич. Детали машин: [учебник для вузов] / М. Н. Иванов. - 4-е изд., перераб. - М.: Высшая школа, 1984. - 336 с.	Фонд библиотека ИГЭУ	36
4	Солдатов, Игорь Николаевич. Курсовое проектирование деталей машин: [методическое пособие] / И. Н. Солдатов ; М-во образования Рос. Федерации; Иван. гос. энерг. ун-т. - Иваново: Б.и., 2003. - 88 с.	Фонд библиотека ИГЭУ	234

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Филатов, Юрий Евгеньевич. Руководство к лабораторным работам по сопротивлению материалов: [учебно-метод. Пособие] / Ю.Е. Филатов ; М-во образования Рос. Федерации; Иван. гос. энерг. ун-т. - Иваново: Б.и., 2002. - Ч. 1. - 2002. - 85.	Фонд библиотека ИГЭУ,	269
2	Филатов, Юрий Евгеньевич. Расчеты на прочность и жесткость для простых видов сопротивлений: методические указания / Ю. Е. Филатов, В.И. Шапин; Министерство образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет, Каф. теоретической и прикладной механики; под ред. С.С. Кораблева. - Иваново: Б.и., 2003. - 56 с.	Фонд библиотека ИГЭУ	304
3	Вольмир, Арнольд Сергеевич. Сборник задач по сопротивлению материалов: [учебное пособие для втузов] / А. С. Вольмир [и др.] ; под ред. А.С. Вольмира. - М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1984. - 408 с.	Фонд библиотека ИГЭУ	49

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
	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. Общие представления о прикладной механике, ее объектов, силовых нагрузках, механических и геометрических характеристик конструктивных элементов оборудования		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с основными понятиями, видами нагрузок и деформаций и с определением механических и геометрических характеристик объектов	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с основными понятиями, видами нагрузок и деформаций и с определением механических и геометрических характеристик объектов	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к	Темы и вопросы, связанные с	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
практическим занятиям	основными понятиями, видами нагрузок и деформаций и с определением механических и геометрических характеристик объектов	
Раздел 2. Расчеты на прочность и жесткость конструктивных элементов оборудования		
Раздел 2.1. Расчеты на прочность и жесткость при центральном растяжении и сжатии		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с расчетом нормальных напряжений и продольных перемещений и на прочность по допускаемым напряжениям.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с расчетом нормальных напряжений и продольных перемещений и на прочность по допускаемым напряжениям.	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	Темы и вопросы, связанные с расчетом нормальных напряжений и продольных перемещений и на прочность по допускаемым напряжениям.	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС
Раздел 2.2. Расчеты на прочность и жесткость при прямом изгибе		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с определением внутренних силовых факторов и реакций в балках. Расчет нормальных напряжений при чистом изгибе и их изменение по высоте балки. Вычисление касательных напряжений в поперечных сечениях балки	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с определением внутренних силовых факторов и реакций в балках. Расчет нормальных напряжений при чистом изгибе и их изменение по высоте балки. Вычисление касательных напряжений в поперечных сечениях балки	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	Темы и вопросы, связанные с определением внутренних силовых факторов и реакций в балках. Расчет нормальных напряжений при чистом изгибе и их изменение по высоте балки. Вычисление касательных напряжений в поперечных сечениях балки	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС
Раздел 2.3. Расчеты на прочность и жесткость при изгибе с кручением		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с определением характеристик совместного действия изгиба и кручения в случае нагружения валов. Расчет нормальных и	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	касательных напряжений в опасных точках сечения валов.	
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с определением характеристик совместного действия изгиба и кручения в случае нагружения валов. Расчет нормальных и касательных напряжений в опасных точках сечения валов.	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3]. Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с определением характеристик совместного действия изгиба и кручения в случае нагружения валов. Расчет нормальных и касательных напряжений в опасных точках сечения валов..	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС

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

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

9.2. Лицензионное программное обеспечение

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

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа А-409.	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Доска маркерная, набор маркеров.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации А-409А.	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Доска маркерная, набор маркеров.
3	Лаборатория «Учебно-исследовательская лаборатория сопротивления материалов» для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего и промежуточного контроля, выполнения лабораторных работ (А-107).	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Доска маркерная, набор маркеров. Испытательные машины для проведения экспериментов на растяжение-сжатие, кручение, изгиб тестовых образцов и исследование механических свойств материалов. Измерительное оборудование и учебно-испытательные стенды по исследованию напряженно-деформированного состояния конструкций.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ТЕХНИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА»**

Уровень высшего образования	<u>бакалавриат</u>
Направление подготовки/ специальность	<u>13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника</u>
Направленность (профиль)/ специализация образовательной программы	<u>Энергетика теплотехнологий</u>
Форма обучения	<u>Заочная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Энергетика теплотехнологий и газоснабжение</u>

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

Целями освоения дисциплины являются: получение знаний о фундаментальных законах технической термодинамики, являющихся теоретической основой работы тепловых машин, аппаратов и их эффективности, о рабочих процессах, протекающих в тепловых машинах, свойствах их рабочих тел и теплоносителей; умение выполнять термодинамические расчеты процессов и циклов теплоэнергетических установок и владеть навыками их термодинамического анализа.

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

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-3 – способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основные законы технической термодинамики, термодинамические свойства рабочих тел и их процессы в элементах теплоэнергетических установок – З(ОПК-3)-2	Фундаментальные законы технической термодинамики, термические параметры и функции состояния рабочих тел, основные термодинамические процессы, используемые в теплоэнергетических установках и методы анализа тепловой экономичности теплоэнергетических установок – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Применять основные законы технической термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и показателей их тепловой экономичности применительно к теплоэнергетическим установкам – У(ОПК-3)-2	Определять и рассчитывать термодинамические параметры и функции состояния рабочих тел, использовать основные законы технической термодинамики для расчетов термодинамических процессов теплоэнергетических установок их циклов и показателей тепловой экономичности – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками расчета и анализа термодинамических процессов, циклов и показателей их тепловой экономичности применительно к теплоэнергетическим установкам – В(ОПК-3)-2	Навыками расчета и анализа термодинамических процессов теплоэнергетических установок их циклов и показателей тепловой экономичности – РО-3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

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

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 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, экзаменов)).

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы		
Часть 1								
1	Введение. Техническая термодинамика как теоретическая основа теплотехники.	1					10	11
2	Термодинамическая система. Термические параметры состояния.	1	0,5				15	16,5
3	Первый закон термодинамики для закрытой системы.	1	0,5				15	16,5
4	Газы и газовые смеси.	1	0,5	2			15	18,5
5	Термодинамические газовые процессы.	1	0,5				15	16,5
6	Реальные газы и пары. Водяной пар.	1	0,5	2			15	18,5
7	Влажный воздух.	1	0,5	2			15	18,5
8	Второй закон термодинамики.	1	1				17	19
Промежуточная аттестация по части 1		экзамен						9
ИТОГО по части 1 дисциплины		8	4	6			117	144
Часть 2								
1	Процессы в теплоэнергетических установках (ТЭУ). Работа изменения давления в потоке. Эксергия в потоке.	1	0,5				15	16,5
2	Первый закон термодинамики для потока.	0,5	0,25				15	15,75
3	Истечение газов и паров через сопловые каналы.	0,5	0,25	2			15	17,75
4	Дросселирование реальных газов и паров.	0,5	0,5				20	21
5	Процессы смешения газов и паров.	0,5	0,5	2			20	23
6	Циклы паротурбинных установок.	1	0,5				20	21,5
7	Циклы газотурбинных установок (ГТУ).	1	0,5	2			25	28,5
8	Комбинированные парогазовые циклы (ПГУ).	1	1				25	27

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы		
Промежуточная аттестация по части 2		экзамен						9
ИТОГО по части 2 дисциплины		6	4	6			155	180
ИТОГО по дисциплине		14	8	12			272	324

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
1	Введение. Техническая термодинамика как теоретическая основа теплотехники. Предмет и метод термодинамики. Энергия и энергетические преобразования. Характеристика дисциплины, ее место в системе подготовки бакалавра теплоэнергетика. Значение теплоэнергетики в народном хозяйстве и ее роль в решении задач развития общества. Основные направления развития энергетики.	PO-1
2	Термодинамическая система. Термические параметры состояния. Термодинамическая система. Рабочее тело и внешняя среда. Термодинамические параметры состояния. Удельный объем. Давление абсолютное, избыточное, вакуум, единицы измерения давления. Температура и ее измерение. Термодинамическая поверхность в системе координат - p, v, T . Изопотенциальные поверхности. Состояния равновесные и неравновесные. Термодинамический процесс. Процессы обратимые и необратимые.	PO-1
3	Первый закон термодинамики для закрытой системы. Работа изменения объема, рабочая диаграмма p, v . Понятия об обобщенной работе. Теплота, как мера энергетического взаимодействия. Внутренняя энергия, как параметр состояния. Энтропия и энтальпия. Первый закон термодинамики, как частный случай выражения закона сохранения энергии. Аналитические выражения первого закона термодинамики для тела при протекании обратимых и необратимых процессов. Дифференциальные выражения теплоты.	PO-1
4	Газы и газовые смеси.	
4.1	Идеальный газ как модель реального газа. Газовая постоянная. Понятие о нормальных физических условиях. Законы идеальных газов. Внутренняя энергия идеального газа.	PO-1
4.2	Теплоемкости газов. Средняя и истинная теплоемкости газов. Зависимость теплоемкостей газов от температуры и давления. Понятие о квантовой теории теплоемкости. Аналитические и графические зависимости истинных	PO-1

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	и средних теплоемкостей от температуры и их использование в расчетах. Отношение теплоемкости при постоянном давлении к теплоемкости при постоянном объеме.	
4.3	Газовые смеси. Закон Дальтона. Задание состава смеси массовыми и объемными долями. Кажущаяся молярная масса и газовая постоянная смеси идеальных газов. Теплоемкости газовой смеси.	PO-1
4.4	Энтальпия и энтропия идеальных газов. Диаграммы энтропия-температура T,s и энтропия-энтальпия h,s для идеальных газов.	PO-1
5	Термодинамические газовые процессы.	
5.1	Определение закономерности термодинамически обратимого процесса изменения состояния газа. Политропные процессы и их анализ. Частные случаи политропных процессов: изохорный, изобарный, изотермический и адиабатный процессы. Обработка опытных данных и определение характера закономерности реального процесса.	PO-1
5.2	Изображение политропного процесса в термодинамических диаграммах и графическое представление энергетических величин в диаграммах p,v и T,s .	PO-1
6	Реальные газы и пары. Водяной пар.	
6.1	Термические свойства реальных газов и жидкостей. Исследования Эндрюса и его диаграмма p,v для изотерм реальных веществ. Сжимаемость реальных газов и диаграммы изотерм в системах координат p,v и p_v,p . Критические параметры реальных веществ. Уравнения состояния реальных веществ	PO-1
6.2	Фазовые состояния и превращения воды. Фазовые диаграммы p,t и p,v . Методика определения энергетических параметров воды. Жидкость на линии фазового перехода и ее параметры. Аномальные свойства воды. Сухой насыщенный пар. Влажный насыщенный пар. Перегретый пар.	PO-1
6.3	Таблицы термодинамических свойств воды и водяного пара. Диаграмма T,s водяного пара. Диаграмма h,s водяного пара. Процессы изменения состояния водяного пара.	PO-1
7	Влажный воздух.	
7.1	Основные параметры и характеристики влажного воздуха. Абсолютная и относительная влажность воздуха, влагосодержание и энтальпия. Особенности определения параметров атмосферного влажного воздуха.	PO-1
7.2	Диаграмма H,d влажного воздуха. Процессы сушки, нагрева, охлаждения атмосферным воздухом.	PO-1
8	Второй закон термодинамики.	
8.1	Замкнутые процессы (циклы). Цикл Карно идеального газа. Понятия: среднеинтегральная температура, эквивалентный цикл Карно. Термический КПД цикла. Обратный цикл Карно. Обобщенный (регенеративный) цикл Карно. Второй закон термодинамики. Теорема Карно. Термодинамическая шкала температур. Теоремы Нернста (третий закон термодинамики).	PO-1
8.2	Энтропия реальных тел. Изменение энтропии тел, участвующих в реальных процессах. Энтропия изолированной системы и ее изменение при протекании в ней обратимых и необратимых процессов.	PO-1
8.3	Получение работы в изолированной системе. Эксергия постоянной массы вещества в объеме и ее определение, как максимально-полезной работы. Влияние необратимости на возможную работу в изолированной системе. Теорема Гюи-Столдола.	PO-1
Часть 2		
1	Процессы в теплоэнергетических установках (ТЭУ). Работа изменения давления в потоке. Эксергия в потоке.	
1.1	Обобщенная схема теплоэнергетической установки (ТЭУ).	PO-1

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	Принцип преобразования химической энергии в процессах сжигания органического топлива в тепловую и механическую энергию. Индикаторная диаграмма ТЭУ. Работа проталкивания. Работа изменения давления в потоке, техническая работа. Техническая работа при сжатии и расширении, и ее изображение в диаграммах: p,v , T,s и h,s для идеальных газов и водяного пара.	
1.2	Эксергия в потоке и ее определение. Представление эксергии в потоке в термодинамических диаграммах. Потери эксергии в потоке за счет необратимости процессов.	PO-1
2	Первый закон термодинамики для потока. Основные характеристики и допущения, принятые в термодинамике при изучении потока. Уравнение неразрывности или сплошности. Закон сохранения энергии для потока. Аналитическое выражение первого закона термодинамики для потока.	PO-1
3	Истечение газов и паров. Анализ адиабатного процесса истечения через сопловой канал. Скорость истечения. Скорость звука. Критическая скорость и критические параметры при истечении через сопло. Суживающиеся и комбинированные сопла. Расчет суживающегося и комбинированного сопел при идеальном истечении. Особенности расчета истечения водяного пара. Истечение с потерями, коэффициент потерь сопла, скоростной коэффициент, коэффициент расхода. Истечение через диффузор. Торможение потока: условия торможения и параметры заторможенного потока. Особенности расчета истечения через сопло с начальной скоростью больше нуля.	PO-1
4	Дросселирование реальных газов и паров. Дросселирование при истечении. Эффект Джоуля-Томсона. Температура инверсии. Дросселирование водяного пара. Техническое применение процесса дросселирования. Потеря работоспособности рабочего тела при дросселировании.	PO-1
5	Процессы смешения газов и паров. Методы смешения и определение параметров смеси: смешение в объеме, смешение в потоке, смешение при заполнении объема. Оценка необратимости процессов смешения при отсутствии теплообмена с внешней средой.	PO-1
6	Циклы паротурбинных установок.	
6.1	Принципиальная схема и цикл паротурбинной установки (ПТУ) на насыщенном водяном паре (цикл Карно). Практическая целесообразность использования цикла ПТУ на перегретом водяном паре и сжатии рабочего тела в жидкой фазе (цикл Ренкина). Идеальный цикл Ренкина и его КПД. Энергетический баланс идеальной паротурбинной установки. Цикл паротурбинной установки при необратимом адиабатном расширении пара и его тепловая экономичность. Влияние начальных параметров и конечного давления на тепловую экономичность ПТУ.	PO-1
6.2	Промежуточный перегрев пара и его влияние на экономичность ПТУ. Выбор оптимального давления вторичного перегрева пара ПТУ. Циклы ПТУ при сверхкритических параметрах.	PO-1
6.3	Предельный регенеративный цикл и его КПД. Регенеративные циклы ПТУ при постоянном количестве работающего тела и при отборах пара на регенерацию. Термический и внутренний абсолютный КПД	PO-1

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	регенеративного цикла ПТУ. Удельные расходы пара и теплоты в ПТУ. Уменьшение относительных потерь теплоты в конденсаторе регенеративной ПТУ по сравнению с аналогичной ПТУ без регенерации. Выбор оптимальных давлений отборов пара на регенерацию.	
6.4	Термодинамические основы теплофикации. Особенности циклов атомных электростанций с паровым, газовым и другими рабочими телами.	РО-1
7	Циклы газотурбинных установок (ГТУ). Принципиальная схема и цикл ГТУ с подводом теплоты при постоянном давлении. ГТУ с замкнутым и разомкнутым процессами. КПД идеальной ГТУ. Влияние необратимости процессов на КПД установки. Оптимальная степень повышения давления. Методы повышения тепловой экономичности ГТУ. Циклы ГТУ с регенерацией. Распределение эксергетических потерь в ГТУ.	РО-1
8	Комбинированные парогазовые циклы (ПГУ). Сравнение достоинств и недостатков паровых и газовых циклов. Задача повышения КПД теплоэнергетических установок. Комбинированные парогазовые циклы (ПГУ). ПГУ с КУ, с ВПГ, с НППГ, полузависимые.	РО-1

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
2	Термические параметры состояния	РО-1, 2
3	Первый закон термодинамики для тела в объеме	РО-1, 2
4	Уравнение состояния идеальных газов	РО-1, 2
4	Смеси идеальных газов	РО-1, 2
4	Теплоемкости газов	РО-1, 2
4	Теплоемкости газовых смесей	РО-1, 2
5	Процессы изменения состояния идеальных газов (частные случаи)	РО-1, 2
5	Процессы изменения состояния идеальных газов (политропные процессы)	РО-1, 2
6	Таблицы термодинамических свойств воды и водяного пара	РО-1, 2
6	h,s- диаграмма водяного пара	РО-1, 2
6	Процессы водяного пара (расчет по таблицам)	РО-1, 2
6	Процессы водяного пара (расчет по h,s- диаграмме)	РО-1, 2
7	Термодинамические свойства влажного воздуха	РО-1, 2
7	Термодинамические процессы влажного воздуха	РО-1, 2
8	Второй закон термодинамики	РО-1, 2
Часть 2		
1	Работа изменения давления в потоке при расширении. Работа изменения давления в потоке при сжатии.	РО-1, 2
1, 3	Эксергия в потоке. Истечение газов и паров через сопловые каналы.	РО-1, 2
3, 4	Истечение газов и паров через диффузоры. Процесс дросселирования газов и паров.	РО-1, 2
5	Процессы смешения в объеме, потоке и при заполнении объема	РО-1, 2

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
6	Циклы паротурбинных установок.	РО-1, 2, 3
7	Циклы газотурбинных установок.	РО-1, 2, 3
8	Циклы парогазовых установок	РО-1, 2, 3

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
4	Определение средней массовой изобарной теплоемкости воздуха	РО-1, 2, 3
6	Определение зависимости между давлением и температурой насыщенного водяного пара при давлении выше атмосферного. Анализ ТД свойств H_2O .	РО-1, 2, 3
7	Изучение процессов изменения состояния влажного атмосферного воздуха	РО-1, 2, 3
Часть 2		
3	Исследование процесса истечения газа через суживающееся сопло на имитационной математической модели. (Выполняется на ПЭВМ)	РО-1, 2, 3
5	<i>По выбору преподавателя одна из работ:</i> Исследование процесса смешения воздуха в потоке; Термодинамический анализ процесса смешения в потоке газов с разными физическими свойствами	РО-1, 2, 3
7	Исследование тепловой экономичности циклов ГТУ. (Выполняется на ПЭВМ)	РО-1, 2, 3

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

Учебным планом по дисциплине не предусмотрено выполнение данных работ

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Курсовое проектирование (групповые консультации),	Контроль самостоятельной работы (индивидуальные консультации, включая прием расчетно-графической работы и ее защиту)	Планируемые результаты обучения

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
Часть 1		
2-5	Расчет и анализ термодинамических параметров, теплоемкостей и процессов смесей идеальных газов, графическое их изображение процессов в диаграммах p, v, T, s .	РО-1, 2, 3
4, 5	Изучение понятий, видов, расчетных выражений и способов экспериментального определения теплоемкостей газов. Оформление отчета и подготовка к защите по лабораторной работе 1	РО-1, 2, 3
4, 5	Повторение теоретического материала и решение типовых задач по темам “Газы и газовые процессы”. Подготовка к текущему контролю ПК1	РО-1, 2, 3
6	Изучение свойств, фазовых состояний и методов расчета термодинамических процессов воды и водяного пара. Оформление отчета и подготовка к защите по лабораторной работе 2	РО-1, 2, 3
6	Повторение теоретического материала и решение типовых задач по темам “Термодинамические свойства воды и водяного пара”. Подготовка к текущему контролю ПК2.	РО-1, 2, 3
7	Изучение свойств, состояний и методов расчета термодинамических процессов влажного атмосферного воздуха. Оформление отчета и подготовка к защите по лабораторной работе 3	РО-1, 2, 3
2-8	Выполнение домашних заданий и изучение теоретического материала к практическим занятиям.	РО-1, 2, 3
Часть 2		
3	Изучение процесса истечения газа через суживающееся сопло. Оформление отчета и подготовка к защите по лабораторной работе 1.	РО-1, 2, 3
5	Изучение процесса смешения воздуха в потоке. Оформление отчета и подготовка к защите по лабораторной работе 2.	РО-1, 2, 3
1-5	Повторение теоретического материала и решение типовых задач по темам “Процессы истечения, смешения, дросселирования”. Подготовка к текущему контролю ПК1.	РО-1, 2, 3
6	Повторение теоретического материала и решение типовых задач по теме “Циклы паротурбинных установок”. Подготовка к текущему контролю ПК2.	РО-1, 2, 3
7	Анализ тепловой экономичности циклов ГТУ. Оформление отчета и подготовка к защите по лабораторной работе 3.	РО-1, 2, 3

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1-10	Выполнение домашних заданий и изучение теоретического материала к практическим занятиям.	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 и указанные в подразделе 9.1;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

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

5.1. Текущий контроль успеваемости

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

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

5.2. Промежуточная аттестация

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

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

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

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

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Чухин, Иван Михайлович. Техническая термодинамика [Электронный ресурс]: учебное пособие, Ч. 1 / И. М. Чухин ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2006.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422273116512400009975 .	ЭБС «Book on Lime»	
2	Чухин, Иван Михайлович. Техническая термодинамика [Электронный ресурс]: учебное пособие, Ч. 2 / И. М. Чухин ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2008.—Загл. с тит. экрана.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013040916532465716300001739 . https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013040916532465716300001739	ЭБС «Book on Lime»	
3	Чухин, Иван Михайлович. Сборник задач по технической термодинамике [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. М. Чухин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Изд. 2-е, перераб. и доп.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2018.—Загл. с титул. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.— https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2018071009130254900002735761 . https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2018071009130254900002735761 2011 г. -1-е издание https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422272328321300004384	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	
4	Александров, Алексей Александрович. Таблицы теплофизических свойств воды и водяного пара: справочник: таблицы рассчитаны по уравнениям Международной ассоциации по свойствам воды и водяного пара и рекомендованы Государственной службой стандартных справочных данных ГСССД Р-776-98 / А. А. Александров, Б. А. Григорьев.—2-е изд., стер.—М.: Издательский дом МЭИ, 2006.—168 с: ил. (возможны и другие годы издания)	Фонд библиотек ИГЭУ	104
5	Чухин, Иван Михайлович. Расчет основных термодинамических процессов газов, воды и водяного пара и влажного воздуха [Электронный ресурс]: методические указания и задания для выполнения интерактивной расчетно-графической работы № 1 по курсу "Техническая термодинамика" / И. М. Чухин, Г. Н. Щербакова, А. В. Пекунова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. теоретических основ теплотехники ; под ред. И. А. Козловой.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2012.—60 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422162470787100009045 . (библ. №956), https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422162470787100009045	ЭБС «Book on Lime»	
6	Чухин, Иван Михайлович. Термодинамические свойства воздуха [Электронный ресурс]: справочные материалы и методические указания по курсу "Техническая термодинамика" для определения термодинамических свойств идеального воздуха с учетом влияния температуры на их изобарную и изохорную теплоемкость / И. М. Чухин, Т. Е. Созинова, Г. А. Родионов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. теоретических основ теплотехники ; ред. И. А. Козлова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2013.—52 с.—Загл. с титул. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа :	ЭБС «Book on Lime»	

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422331010219400009840 . (библ. №2095)		
7	Чухин, Иван Михайлович. Анализ тепловой экономичности циклов ПТУ: методические указания и задания для выполнения курсовой работы по дисциплине "Техническая термодинамика" / И. М. Чухин, Д. В. Ракутина ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина, Кафедра теоретических основ теплотехники ; редактор Е. Н. Бушуев.—Электронные данные.—Иваново: Б.и., 2021.—48 с: ил.—Заглавие с титульного экрана.—Электронная версия печатной публикации.—Текст : электронный.— https://elib.ispu.ru/product-pdf/m-2728-analiz-teplovoy-ekonomichnosti-ciklov-ptu . (библ. №2728), https://elib.ispu.ru/product-pdf/m-2728-analiz-teplovoy-ekonomichnosti-ciklov-ptu	ЭБС «Book on Lime»	
8	Чухин, Иван Михайлович. Расчет термодинамической эффективности циклов паротурбинных установок [Электронный ресурс]: методические указания для выполнения расчетно-графических и контрольных работ по курсу "Техническая термодинамика" / И. М. Чухин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. теоретических основ теплотехники ; под ред. Т. Е. Созиновой.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—56 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2016012914404466000000748497 . (библ. № 2266)	ЭБС «Book on Lime»	
9	Чухин, Иван Михайлович. Определение средней массовой изобарной теплоемкости воздуха [Электронный ресурс]: методические указания для выполнения лабораторной работы на физических стендах по курсу "Техническая термодинамика" / И. М. Чухин, А. В. Пекунова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. теоретических основ теплотехники ; под ред. Т. Е. Созиновой.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2016.—24 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2016031615551187600000746174 . (библ. № 2329)	ЭБС «Book on Lime»	
10	Чухин, Иван Михайлович. Определение зависимости между давлением и температурой насыщенных водяных паров при имитационном моделировании [Электронный ресурс]: методические указания для выполнения лабораторной работы / И. М. Чухин, А. В. Пекунова ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. теоретических основ теплотехники ; под ред. И. А. Козловой.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2007.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013040916300565642600007564 . (библ. №1694)	ЭБС «Book on Lime»	
11	Чухин, Иван Михайлович. Исследование процессов изменения состояния влажного атмосферного воздуха [Электронный ресурс]: методические указания для выполнения лабораторной работы / И. М. Чухин ; М-во образования Рос. Федерации, Иван. гос. энерг. ун-т, Каф. теоретических основ теплотехники ; под ред. Т. Е. Созиновой.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2004.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013040916320969483800005617 .	ЭБС «Book on Lime»	

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	(библ. № 1598)		
12	Чухин, Иван Михайлович. Исследование процессов изменения состояния влажного атмосферного воздуха [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе на физическом стенде по курсу "Техническая термодинамика" / И. М. Чухин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. теоретических основ теплотехники ; под ред. Т. Е. Созиновой.— Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2016.—36 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2016031614520419300000747164 . (библ. № 2328)	ЭБС «Book on Lime»	
13	Чухин, Иван Михайлович. Изучение свойств реальных газов. (Уравнение Ван-дер-Ваальса, эффект Джоуля-Томсона) [Электронный ресурс]: методические указания для выполнения лабораторной работы / И. М. Чухин, А. В. Пекунова ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. теоретических основ теплотехники ; под ред. Т. Е. Созиновой.— Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2006.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013040916520991334300006368 . (библ. № 211)	ЭБС «Book on Lime»	
14	Чухин, Иван Михайлович. Изучение процесса адиабатного истечения газа через суживающееся сопло при имитационном моделировании [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе на ЭВМ по курсу "Техническая термодинамика" / И. М. Чухин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".— Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.— Загл. с тит. экрана.— Электрон. версия печат. публикации.— Режим доступа: (библ. № 2267), https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2016020110534307500000749312	ЭБС «Book on Lime»	
15	Чухин, Иван Михайлович. Исследование процесса смещения воздуха в потоке [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе на ЭВМ по курсу "Техническая термодинамика" / И. М. Чухин, Г. А. Родионов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".— Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2014.— Загл. с тит. экрана.— Электрон. версия печат. публикации.— Режим доступа: (библ. № 2165), https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014063010121155951800009164 Чухин, Иван Михайлович. Термодинамический анализ процесса смещения в потоке газов с разными физическими свойствами [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе на ЭВМ по курсу "Техническая термодинамика" / И. М. Чухин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".— Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2017.— Загл. с тит. экрана.— Электрон. версия печат. публикации.— Режим доступа: (библ. № 2471), https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2017082313583038900002736670	ЭБС «Book on Lime»	
16	Чухин, Иван Михайлович. Анализ тепловой экономичности циклов ГТУ [Электронный ресурс]: методические указания для выполнения лабораторной работы на ЭВМ по курсу "Теоретические основы теплотехники" / И. М. Чухин ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им.	ЭБС «Book on Lime»	

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	В. И. Ленина".— Электрон. данные —Иваново: Б.и., 2010.— Загл. с тит. экрана.— Электрон. версия печат. публикации.— Режим доступа: (библ. № 153), https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013040916244456817100001562		

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Коновалов В.И. Техническая термодинамика: учеб. / В.И.Коновалов; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И.Ленина». – 2-е изд. – Иваново, 2005. – 620 с.	Фонд библиотек ИГЭУ	427

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

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5	https://elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
8	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
10	http://ispu.ru/node/9840	Официальный сайт кафедры ТОТ ИГЭУ учебно-методических материалов по курсу ТТД	Свободный

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Часть 1		
Раздел № 1 «Введение. Техническая термодинамика как теоретическая основа теплотехники»		
Работа с конспектами лекций	Предмет и метод термодинамики. Энергия и энергетические преобразования. Характеристика дисциплины, ее место в системе подготовки бакалавра теплоэнергетика.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях.
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Предмет и метод термодинамики. Значение теплоэнергетики в народном хозяйстве и ее роль в решении задач развития общества. Основные направления развития энергетики.	Изучение материала введения уч. пособия [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы, комп. учебник [1] раздел 9.1 РПД
Раздел № 2 «Термодинамическая система. Термические параметры состояния»		
Работа с конспектами лекций	Термодинамическая система. Рабочее тело и внешняя среда. Термодинамические параметры состояния.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях.
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Термодинамическая система. Термодинамические параметры состояния. Удельный объем. Давление абсолютное, избыточное, вакуум, единицы измерения давления. Температура и ее измерение. Термодинамическая поверхность в системе координат p, v, T . Состояния равновесные и неравновесные. Термодинамический процесс. Процессы обратимые и необратимые.	Изучение материала раздела № 1.2 уч. пособия [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы, комп. учебник [1] раздел 9.1 РПД
Подготовка к практическим занятиям, решение типовых задач	Термодинамические параметры состояния. Удельный объем. Давление абсолютное, избыточное, вакуум, единицы измерения давления. Температура и ее измерение.	Изучение материала раздела № 1.2 уч. пособия [3] из списка основной литературы
Раздел № 3 «Первый закон термодинамики для закрытой системы»		
Работа с конспектами лекций	Работа изменения объема, рабочая диаграмма p, v . Понятия об обобщенной работе. Теплота, как мера энергетического взаимодействия. Внутренняя энергия, как параметр состояния. Энтропия и энтальпия. Первый закон термодинамики, как частный случай выражения закона сохранения энергии. Аналитические выражения первого закона термодинамики для тела при протекании обратимых и необратимых процессов. Дифференциальные выражения теплоты.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях.
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Работа изменения объема, рабочая диаграмма p, v . Понятия об обобщенной работе. Теплота, как мера энергетического взаимодействия. Внутренняя энергия, как параметр состояния. Энтропия и энтальпия. Первый закон термодинамики, как частный случай выражения закона сохранения энергии. Аналитические выражения первого закона термодинамики для тела при протекании обратимых и необратимых процессов. Дифференциальные выражения теплоты.	Изучение материала главы № 2 уч. пособия [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы, комп. учебник [1] раздел 9.1 РПД
Подготовка к практическим занятиям, решение типовых задач	Первый закон термодинамики для тела в объеме	Изучение материала глав № 2 и 4 уч. пособия [3] из списка основной

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
		литературы
Раздел № 4 «Газы и газовые смеси»		
Работа с конспектами лекций	Идеальный газ как модель реального газа. Газовая постоянная. Понятие о нормальных физических условиях. Законы идеальных газов. Внутренняя энергия и энтальпия идеального газа.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях.
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Идеальный газ как модель реального газа. Газовая постоянная. Понятие о нормальных физических условиях. Законы идеальных газов. Внутренняя энергия и энтальпия идеального газа.	Изучение материала разделов № 3.1, 3.1.1 уч. пособия [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы, комп. учебник [1] раздел 9.1 РПД
Подготовка к практическим занятиям, решение типовых задач	Идеальный газ как модель реального газа. Газовая постоянная. Понятие о нормальных физических условиях. Законы идеальных газов. Внутренняя энергия идеального газа.	Изучение материала глав № 2 уч. пособия [3] из списка основной литературы
Работа с конспектами лекций	Теплоемкости газов. Средняя и истинная теплоемкости газов. Зависимость теплоемкостей газов от температуры и давления. Понятие о квантовой теории теплоемкости. Аналитические и графические зависимости истинных и средних теплоемкостей от температуры и их использование в расчетах. Отношение теплоемкости при постоянном давлении к теплоемкости при постоянном объеме.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях.
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Теплоемкости газов. Средняя и истинная теплоемкости газов. Зависимость теплоемкостей газов от температуры и давления. Понятие о квантовой теории теплоемкости. Аналитические и графические зависимости истинных и средних теплоемкостей от температуры и их использование в расчетах. Отношение теплоемкости при постоянном давлении к теплоемкости при постоянном объеме.	Изучение материала раздела № 3.1.2 уч. пособия [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы, комп. учебник [1] раздел 9.1 РПД
Подготовка к практическим занятиям, решение типовых задач	Смеси идеальных газов	Изучение материала раздела № 3.2 уч. пособия [3] из списка основной литературы
Подготовка к практическим занятиям, решение типовых задач	Теплоемкости газов и газовых смесей	Изучение материала главы № 3 уч. пособия [3] из списка основной литературы
Подготовка к лабораторной работе № 1	Определение средней массовой изобарной теплоемкости воздуха.	Изучение материала метод. указаний [9] из списка основной литературы
Оформление отчета по лабораторной работе № 1 и подготовка к ее защите	Определение средней массовой изобарной теплоемкости воздуха.	Изучение материала раздела № 3.1.2 уч. пособия [1] и метод. указания [9] из списка основной литературы
Раздел № 5 «Термодинамические газовые процессы»		
Работа с конспектами лекций	Политропные процессы и их анализ. Частные случаи политропных процессов.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях.
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Политропные процессы и их анализ. Частные случаи политропных процессов: изохорный, изобарный, изотермический и адиабатный процессы. Изображение политропного процесса в термодинамических диаграммах и графическое представление энергетических величин в диаграммах p, v и T, s .	Изучение материала главы № 4 уч. пособия [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы, комп. учебник

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
		[1] раздел 9.1 РПД
Подготовка к практическим занятиям, решение типовых задач	Процессы изменения состояния идеальных газов (частные случаи и политропные процессы)	Изучение материала главы № 3 уч. пособия [3] из списка основной литературы.
Раздел № 6 «Реальные газы и пары. Водяной пар»		
Работа с конспектами лекций	Термические свойства реальных газов и жидкостей.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях.
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Термические свойства реальных газов и жидкостей. Исследования Эндрюса и его диаграмма p, v для изотерм реальных веществ. Сжимаемость реальных газов и диаграммы изотерм в системах координат p, v и $p v, p$. Критические параметры реальных веществ. Уравнения состояния реальных веществ	Изучение материала главы № 5 уч. пособия [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы, комп. учебник [1] раздел 9.1 РПД
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Термодинамические свойства воды и водяного пара. Фазовые состояния и превращения воды. Фазовые диаграммы p, t и p, v . Методика определения энергетических параметров воды. Жидкость на линии фазового перехода и ее параметры. Аномальные свойства воды. Сухой насыщенный пар. Влажный насыщенный пар. Перегретый пар. Таблицы термодинамических свойств воды и водяного пара. Диаграмма T, s водяного пара. Диаграмма h, s водяного пара. Процессы изменения состояния водяного пара.	Изучение материала разделов №6.1-6.10 уч. пособия [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы, комп. учебник [1] раздел 9.1 РПД
Подготовка к практическим занятиям, решение типовых задач	Таблицы термодинамических свойств воды и водяного пара. h, s - диаграмма водяного пара. Процессы водяного пара (расчет по таблицам и по h, s - диаграмме).	Изучение материала главы № 6 уч. пособия [3] и справ. [4] из списка основной литературы.
Подготовка к лабораторной работе № 2	Определение зависимости между давлением и температурой насыщенного водяного пара при давлении выше атмосферного.	Изучение материала метод. указаний [10] из списка основной литературы
Оформление отчета по лабораторной работе № 2 и подготовка к ее защите	Определение зависимости между давлением и температурой насыщенного водяного пара при давлении выше атмосферного.	Изучение материала главы № 6 уч. пособия [1], метод. указания [10] и справ. данные [4] из списка основной литературы
Раздел № 7 «Влажный воздух»		
Работа с конспектами лекций	Основные параметры и характеристики влажного воздуха. Процессы нагрева, охлаждения и сушки атмосферным воздухом.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях.
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Основные параметры и характеристики влажного воздуха. Абсолютная и относительная влажность воздуха, влагосодержание и энтальпия. Особенности определения параметров атмосферного влажного воздуха. Диаграмма H, d влажного воздуха. Процессы нагрева, охлаждения и сушки атмосферным воздухом.	Изучение материала главы № 7 уч. пособия [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы, комп. учебник [1] раздел 9.1 РПД
Подготовка к практическим занятиям, решение типовых задач	Термодинамические свойства влажного воздуха. Термодинамические процессы влажного воздуха.	Изучение материала главы № 7 уч. пособия [3] и справ. дан. [4] из списка основной литературы.
Подготовка к лабораторной работе № 3	Изучение процессов изменения состояния влажного атмосферного воздуха.	Изучение материала метод. указаний [12] из списка основной литературы
Оформление отчета по	Изучение процессов изменения состояния влажного	Изучение материала главы

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
лабораторной работе № 3 и подготовка к ее защите	атмосферного воздуха.	№ 7 уч. пособия [1], метод. указания [12] и справ. данные [4] из списка основной литературы
Раздел № 8 «Второй закон термодинамики»		
Работа с конспектами лекций	Замкнутые процессы (циклы) и показатели их экономичности. Второй закон термодинамики. Получение работы в изолированной системе. Эксергия постоянной массы вещества в объеме и ее определение.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях.
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Замкнутые процессы (циклы). Цикл Карно идеального газа. Понятия: среднеинтегральная температура, эквивалентный цикл Карно. Термический КПД цикла. Обратный цикл Карно. Обобщенный (регенеративный) цикл Карно. Второй закон термодинамики. Теорема Карно. Термодинамическая шкала температур. Теоремы Нернста (третий закон термодинамики). Энтропия реальных тел. Изменение энтропии тел, участвующих в реальных процессах. Энтропия изолированной системы и ее изменение при протекании в ней обратимых и необратимых процессов. Получение работы в изолированной системе. Эксергия постоянной массы вещества в объеме и ее определение. Влияние необратимости на возможную работу в изолированной системе. Теорема Гюи-Стодолы.	Изучение материала главы № 8 уч. пособия [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы, комп. учебник [1] раздел 9.1 РПД
Часть 2		
Раздел № 1 «Процессы в теплоэнергетических установках (ТЭУ)»		
Работа с конспектами лекций	Обобщенная схема теплоэнергетической установки (ТЭУ). Работа изменения давления в потоке.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях.
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Обобщенная схема теплоэнергетической установки (ТЭУ). Работа изменения давления в потоке, техническая работа. Техническая работа при сжатии и расширении, и ее изображение в диаграммах: p, v , T, s и h, s для идеальных газов и водяного пара. Эксергия в потоке и ее определение. Представление эксергии в потоке в h, s - диаграмме.	Изучение материала раздела № 1, 2 уч. пособия [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы, комп. учебник [6] раздел 9.1 РПД
Подготовка к практическим занятиям, решение типовых задач	Работа изменения давления в потоке, техническая работа. Техническая работа при сжатии и расширении, и ее изображение в диаграммах: p, v , T, s и h, s для идеальных газов и водяного пара. Эксергия в потоке и ее определение. Представление эксергии в потоке в h, s - диаграмме.	Изучение материала главы № 9 уч. пособия [3] и справ. дан. [4] из списка основной литературы.
Раздел № 2 «Первый закон термодинамики для потока»		
Работа с конспектами лекций	Первый закон термодинамики для потока	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях.
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Основные характеристики и допущения, принятые в термодинамике при изучении потока. Уравнение неразрывности или сплошности потока. Закон сохранения энергии для потока. Аналитическое выражение первого закона термодинамики для потока.	Изучение материала главы № 3 уч. пособия [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы, комп. учебник [6] раздел 9.1 РПД
Раздел № 3 «Истечение газов и паров»		
Работа с конспектами лекций	Процесса истечения газов и паров через сопловые каналы.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях.
Работа с учебно-методической литературой,	Анализ адиабатного процесса истечения через сопловой канал. Скорость истечения. Скорость звука.	Изучение материала главы № 4 уч. пособия [2] из

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
электронными ресурсами	Критическая скорость и критические параметры при истечении через сопло. Суживающиеся и комбинированные сопла. Расчет суживающегося и комбинированного сопел при идеальном и реальном истечении. Особенности расчета истечения водяного пара. Торможение потока: условия. Особенности расчета истечения через сопло с начальной скоростью больше нуля.	списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы, комп. учебник [6] раздел 9.1 РПД
Подготовка к практическим занятиям, решение типовых задач	Истечение газов и паров через сопловые каналы. Процесс торможения потока.	Изучение материала главы № 10 уч. пособия [3] и справ. дан. [4] из списка основной литературы.
Подготовка к лабораторной работе № 1	Исследование процесса истечения газа через суживающееся сопло	Изучение материала метод. указаний [14] из списка основной литературы
Оформление отчета по лабораторной работе № 1 и подготовка к ее защите	Исследование процесса истечения газа через суживающееся сопло	Изучение материала главы № 4 уч. пособия [2], метод. указания [14] из списка основной литературы
Раздел № 4 «Дросселирование газов и паров»		
Работа с конспектами лекций	Дросселирование реальных газов и паров.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях.
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Дросселирование при истечении. Эффект Джоуля-Томсона. Температура инверсии. Дросселирование водяного пара. Техническое применение процесса дросселирования. Потеря работоспособности рабочего тела при дросселировании.	Изучение материала главы № 5 уч. пособия [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы, комп. учебник [6] раздел 9.1 РПД
Подготовка к практическим занятиям, решение типовых задач	Процесс дросселирования газов и паров.	Изучение материала главы № 11 уч. пособия [3] и справ. дан. [4] из списка основной литературы.
Раздел № 5 «Процессы смешения газов и паров»		
Работа с конспектами лекций	Процессы смешения.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях.
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Методы смешения и определение параметров смеси: смешение в объеме, смешение в потоке, смешение при заполнении объема. Оценка необратимости процессов смешения при отсутствии теплообмена с внешней средой.	Изучение материала главы № 6 уч. пособия [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы, комп. учебник [6] раздел 9.1 РПД
Подготовка к практическим занятиям, решение типовых задач	Процессы смешения в объеме, потоке и при заполнении объема	Изучение материала главы № 12 уч. пособия [3] и справ. дан. [4] из списка основной литературы.
Подготовка к лабораторной работе № 2	Исследование процесса смешения воздуха в потоке	Изучение материала метод. указаний [14] из списка основной литературы.
Оформление отчета по лабораторной работе № 2 и подготовка к ее защите	Исследование процесса смешения воздуха в потоке	Изучение материала главы № 6 уч. пособия [2], метод. указания [15] из списка основной литературы.
Раздел № 6 «Циклы паротурбинных установок»		
Работа с конспектами	Циклы паротурбинных установок.	Чтение и усвоение

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
лекций		материала, изложенного на лекциях.
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Идеальный цикл Ренкина и его КПД. Энергетический баланс идеальной паротурбинной установки. Цикл паротурбинной установки при необратимом адиабатном расширении пара и его тепловая экономичность. Влияние начальных параметров и конечного давления на тепловую экономичность ПТУ. Промежуточный перегрев пара и его влияние на экономичность ПТУ. Регенеративные циклы ПТУ. Теплофикационные циклы ПТУ. Особенности циклов атомных электростанций.	Изучение материала главы № 7 уч. пособия [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы, комп. учебник [6] раздел 9.1 РПД
Подготовка к практическим занятиям, решение типовых задач	Циклы паротурбинных установок	Изучение материала главы № 16 уч. пособия [3] и справ. дан. [4] из списка основной литературы.
Раздел № 7 «Циклы газотурбинных установок (ГТУ)»		
Работа с конспектами лекций	Циклы газотурбинных установок.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях.
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Принципиальная схема и цикл ГТУ с подводом теплоты при постоянном давлении. ГТУ с замкнутым и разомкнутым процессами. КПД идеальной ГТУ. Влияние необратимости процессов на КПД установки. Оптимальная степень повышения давления. Методы повышения тепловой экономичности ГТУ. Циклы ГТУ с регенерацией. Распределение эксергетических потерь в ГТУ.	Изучение материала главы № 8 уч. пособия [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы, комп. учебник [6] раздел 9.1 РПД.
Подготовка к практическим занятиям, решение типовых задач	Циклы газотурбинных установок	Изучение материала главы № 15 уч. пособия [3] из списка основной литературы.
Подготовка к лабораторной работе № 3	Исследование тепловой экономичности циклов ГТУ	Изучение материала метод. указаний [16] из списка основной литературы.
Оформление отчета по лабораторной работе № 3 и подготовка к ее защите	Исследование тепловой экономичности циклов ГТУ	Изучение материала главы № 6 уч. пособия [2], метод. указания [16] из списка основной литературы.
Раздел № 8 «Циклы парогазовых установок (ПГУ)»		
Работа с конспектами лекций	Циклы парогазовых установок.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях.
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Комбинированные парогазовые циклы (ПГУ). Сравнение достоинств и недостатков паровых и газовых циклов. Задача повышения КПД теплоэнергетических установок. Комбинированные паро-газовые циклы (ПГУ). ПГУ с КУ, с ВПГ, с НПГ, полузависимые.	Изучение материала главы № 9 уч. пособия [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы, комп. учебник [6] раздел 9.1 РПД.
Подготовка к практическим занятиям, решение типовых задач	Циклы парогазовых установок	Изучение материала главы № 17 уч. пособия [3] и справ. [4] из списка основной литературы.

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

9.1. Информационные технологии

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

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

Используемые в образовательном процессе автоматизированные обучающие системы (АОС) и автоматизированные системы (АС) контроля знаний обучающихся приведены в таблице:

№	Наименование АОС и АС
1	АОС-ТТД ч.1. Автоматизированная обучающая система по разделам курса «Техническая термодинамика часть 1»: Компьютерный учебник в оболочке «Attestat» (включает 9 разделов курса ТТД для закрытой системы и более 300 вопросов и задач для самоподготовки) / Подгот. И.М.Чухин – Иваново, ИГЭУ, каф. ТОТ, 2007 г. (сайт каф. ТОТ ИГЭУ http://ispu.ru/files/u2/book2/TD1_19-06/index.htm)
2	АС контроля знаний студентов. ПК-1. «Газы и газовые законы»: Контролирующая программа в оболочке «Attestat» (66 дифференцированных по 5-ти тематикам контролирующих заданий) / Подгот. И.М.Чухин.- Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2012 г. (Компьютерный класс ауд. А-333)
3	АС контроля знаний студентов. ПК-2. «Термодинамические свойства воды и водяного пара»: Контролирующая программа в оболочке «Attestat» (58 дифференцированных по 3-ем тематикам контролирующих заданий) / Подгот. И.М.Чухин.- Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2012 г. – (Компьютерный класс ауд. А-333)
4	АС контроля знаний студентов. Защита РГР1. «Защита РГР1 по расчету и анализу процессов газов и газовых смесей»: Контролирующая программа в оболочке «Attestat» (123 дифференцированных по 5-ти тематикам контролирующих заданий) / Подгот. И.М.Чухин.- Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2012 г. (Компьютерный класс ауд. А-333)
5	АС контроля знаний студентов. Выходной тест по ТТД ч.1. Контролирующая программа в оболочке «Attestat» (88 дифференцированных по 5-ти основным разделам курса ТТД ч.1 контролирующих заданий) / Подгот. И.М.Чухин.- Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2006 г. (Компьютерный класс ауд. А-333)
6	АОС-ТТД ч.2. Автоматизированная обучающая система по разделам курса «Техническая термодинамика часть 2»: Компьютерный учебник в оболочке «Attestat» (включает 12 разделов курса ТТД для открытой системы (процессы и циклы ТЭУ) и более 360 вопросов и задач для самоподготовки) / Подгот. И.М.Чухин – Иваново, ИГЭУ, каф. ТОТ, 2008 г. (сайт каф. ТОТ ИГЭУ http://ispu.ru/files/u2/book2/TD2_19-06/index.htm)
7	АС контроля знаний студентов. ПК-3. «Истечение, торможение, дросселирование и смешение газов и паров»: Контролирующая программа в оболочке «Attestat» (68 дифференцированных по 4-ем тематикам контролирующих заданий) / Подгот. И.М.Чухин.- Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2013 г. – (Компьютерный класс ауд. А-333)
8	АС контроля знаний студентов. ПК-4. «Циклы паротурбинных установок»: Контролирующая программа в оболочке «Attestat» (145 дифференцированных по 5-ти тематикам контролирующих заданий) / Подгот. И.М.Чухин.- Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2013 г. (Компьютерный класс ауд. А-333)

№	Наименование АОС и АС
9	АС контроля знаний студентов. Защита КР. «Защита КР по анализу экономичности циклов паротурбинных установок»: Контролирующая программа в оболочке «Attestat» (163 дифференцированных по 5-ти тематикам контролирующих заданий) / Подгот. И.М.Чухин.- Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2012 г. (Компьютерный класс ауд. А-333)
10	Лабораторная работа на ЭВМ. «Определение зависимости между давлением и температурой насыщения водяных паров при имитационном моделировании» (предусмотрен автоматизированный отчет студентов по работе на ЭВМ)/ Подгот. И.М.Чухин.- Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2007 г. (Компьютерный класс ауд. А-333)
11	Лабораторная работа на ЭВМ. «Изучение процесса адиабатного истечения газа через суживающееся сопло при имитационном моделировании».- ИГЭУ, каф.ТОТ, 2002 г. (Лаборатория ТТД ауд. А-317)
12	Лабораторная работа на ЭВМ. «Исследование процессов смешения газов в потоке» Имитационная математическая модель на базе ПЭВМ. (2 шт.).- ИГЭУ, каф.ТОТ, 2017 г. (Лаборатория ТТД ауд. А-317)
13	Лабораторная работа на ЭВМ. «Анализ экономичности циклов ГТУ» (предусмотрен автоматизированный отчет студентов по работе на ЭВМ)/ Подгот. И.М.Чухин.- Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2005 г. (Компьютерный класс ауд. А-333)
14	АС контроля знаний студентов. Защита ЛР. «Определение средней массовой изобарной теплоемкости воздуха»: Контролирующая программа в оболочке «Attestat» (72 дифференцированных по 3-ом тематикам контролирующих заданий) / Подгот. И.М.Чухин.- Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2012 г. (Компьютерный класс ауд. А-333)
15	АС контроля знаний студентов. Защита ЛР. «Определение зависимости между давлением и температурой насыщения водяных паров»: Контролирующая программа в оболочке «Attestat» (78 дифференцированных по 3-ом тематикам контролирующих заданий) / Подгот. И.М.Чухин.- Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2012 г. (Компьютерный класс ауд. А-333)
16	АС контроля знаний студентов. Защита ЛР. «Исследование процессов изменения состояния влажного атмосферного воздуха»: Контролирующая программа в оболочке «Attestat» (69 дифференцированных по 3-ом тематикам контролирующих заданий) / Подгот. И.М.Чухин.- Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2012 г. (Компьютерный класс ауд. А-333)
17	АС контроля знаний студентов. Защита ЛР. «Изучение процесса адиабатного истечения газа через суживающееся сопло при имитационном моделировании»: Контролирующая программа в оболочке «Attestat» (72 дифференцированных по 3-ом тематикам контролирующих заданий) / Подгот. И.М.Чухин.- Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2012 г. (Компьютерный класс ауд. А-333)
18	АС контроля знаний студентов. Защита ЛР. «Исследование процессов смешения газов в потоке»: Контролирующая программа в оболочке «Attestat» (75 дифференцированных по 3-ом тематикам контролирующих заданий) / Подгот. И.М.Чухин.- Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2010 г. (Компьютерный класс ауд. А-333)
19	АС формирования вариантов заданий КР. Варианты исходных данных формируются автоматически в файле MS Excel «Варианты расчета циклов ПТУ», находящемся на сайте ИГЭУ (http://ispu.ru/node/9840) и в личном кабинете на сайте электронной информационно-образовательной среды ИГЭУ «Бумеранг» (http://bumerang.ispu.ru/) / Подгот. И.М.Чухин, Ракутина Д.В..- Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2021 г.

9.2. Лицензионное программное обеспечение

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

2	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
3	Программа «Attestat»	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором между кафедрами ТОТ и АЭС ИГЭУ

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
3	Лаборатория «Компьютерный класс» для проведения занятий семинарского типа (А-333)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютеры с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета и установленными специальными программами, приведёнными в подразделе 9.2.
4	Лаборатория «Технической термодинамики» для проведения занятий семинарского типа (А-317)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности подгруппы). Компьютеры. Лабораторные стенды: – Определение средней массовой изобарной теплоемкости воздуха; – Определение зависимости между давлением и температурой насыщения водяного пара (Имитационная математическая модель на базе ПЭВМ); – Исследование процессов изменения состояния влажного атмосферного воздуха; – Изучение процесса адиабатного истечения газа через суживающееся сопло (Имитационная математическая модель на базе ПЭВМ); – Исследование процессов смешения газов в потоке (Имитационная математическая модель на базе ПЭВМ); – Анализ экономичности циклов газотурбинных установок (Имитационная математическая модель на базе ПЭВМ)
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности подгруппы) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Тепломассообмен»**

Уровень высшего образования	бакалавриат
Направление подготовки	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Энергетика теплотехнологий
Форма обучения	Заочная
Кафедра-разработчик РПД	Энергетики теплотехнологий и газоснабжение

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

Целями освоения дисциплины являются получение знаний о фундаментальных законах и моделях переноса теплоты и массы в неподвижных и движущихся средах, о методах экспериментального изучения процессов теплообмена, моделирования и экспериментального исследования процессов теплообмена в теплотехнических установках и расчета потоков теплоты и массы, полей температуры и концентрации компонентов смесей в элементах этих установок, умений адаптировать стандартные методики выполнения эксперимента для решения конкретных экспериментальных задач теплообмена в теплотехнических установках.

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

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-3 – способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
основные законы теплообмена – З(ОПК-3)-З	фундаментальные законы и модели переноса теплоты и массы в неподвижных и движущихся средах – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
применять основные законы теплообмена для расчётов элементов теплотехнических установок и систем – У(ОПК-3)-З	анализировать и правильно определять способы переноса тепловой энергии и рассчитывать процессы теплообмена в теплоэнергетических и теплотехнологических установках – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками расчета процессов теплообмена в элементах теплотехнических установок и систем – В(ОПК-3)-З	навыками расчета и анализа процессов теплообмена в теплотехнических и теплотехнологических установках, и отдельных элементах установок – РО-3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Теплообмен» относится к дисциплинам 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.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 10 ч. практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная Работа (в том числе прак- тическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы		
1	Введение. Основные понятия тепломассо- обмена	0,5	–	–	–	–	15	15,5
2	Виды теплообмена	0,5	–	–	–	–	15	15,5
3	Теплопроводность	1	0,5	0,5	–	–	30	32
4	Конвективный теплообмен	1	0,5	0,5	–	–	30	32
5	Теплообмен при фазовых превращениях	1	0,5	–	–	–	15	16,5
6	Теплообмен излучением	1	0,5	1	–	–	15	17,5
7	Теплообменные аппараты	1	–	–	–	–	10	11
Промежуточная аттестация		экзамен						4
ИТОГО по дисциплине		6	2	2	–	–	130	144

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые ре- зультаты обучения
1	Введение. Основные понятия тепломассообмена	РО-1
2	Виды теплообмена	РО-1, РО-2, РО-4
3	Теплопроводность	РО-4
3.1	Основной закон теории теплопроводности	РО-4
3.2	Дифференциальные уравнения теплопроводности	РО-4
3.3	Частные случаи записи дифференциального уравнения теплопроводности	РО-4
3.4	Условия однозначности для решения дифференциального уравнения тепло- проводности.	РО-4
3.5	Методы решения дифференциального уравнения теплопроводности	РО-4
3.6	Условия однозначности для решения дифференциального теплопроводности.	РО-4
3.7	Графическое представление аналитического решения дифференциального уравнения теплопроводности при граничных условиях 3 рода (номограммы Гребера-Будрина)	РО-4
3.8	Стационарная теплопроводность. Критический диаметр цилиндрической стенки.	РО-4
4	Конвективный теплообмен	РО-1, РО-2, РО-4
4.1	Основные понятия и определения. Дифференциальные уравнения конвек- тивного теплообмена.	РО-4
4.2	Основы теории подобия. Основные положения теоремы Кирпичева- Гухмана.	РО-4
4.3	Вывод критериев подобия конвективного теплообмена	РО-4
4.4	Уравнения подобия конвективного теплообмена	РО-4
4.5	Применение эмпирических формул для расчета конвективной теплоотдачи. Теплообмен при свободной конвекции.	РО-1
4.6	Теплообмен при вынужденной конвекции	РО-1,

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
5	Теплообмен при фазовых превращениях	РО-4
5.1	Теплообмен при конденсации	РО-4
5.2	Теплообмен при кипении	РО-2, РО-4
6	Теплообмен излучением	РО-4, РО-2
6.1	Основные понятия и определения лучистого теплообмена	РО-4
6.2	Теплообмен излучением в замкнутой системе, состоящей из двух тел, разделенных лучепрозрачной средой.	РО-4
6.3	Излучение газов	РО-4
7.	Теплообменные аппараты	РО-4, РО-2
7.1	Классификация теплообменников. Виды расчетов теплообменников	РО-4
7.2	Тепловой конструктивный и тепловой поверочный расчеты рекуперативного теплообменника.	РО-4

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
3	Стационарная теплопроводность. Передача теплоты через плоскую, цилиндрическую и сферическую стенки.	РО-4, РО-5
3	Расчет температурного поля тел простой формы графическим методом	РО-4, РО-2
4	Конвективный теплообмен в условиях свободной конвекции. Конвективный теплообмен в условиях вынужденной конвекции.	РО-4, РО-2, РО-5
5	Теплоотдача при кипении и конденсации.	РО-4, РО-5, РО-2
6	Лучистый теплообмен в системе двух тел, разделенных диатермичной средой.	РО-4, РО-5, РО-2
6	Лучистый теплообмен между газом и окружающей его серой оболочкой.	РО-4, РО-5, РО-2
7	Тепловой расчет рекуперативного теплообменного аппарата	РО-4, РО-5, РО-2

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
3	Определение коэффициента теплопроводности твёрдого тела методом цилиндрического слоя	РО-1, РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
4	Определение коэффициента теплоотдачи при свободной конвекции воздуха около поверхности горизонтальной или вертикальной труб	РО-1, РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
4	Определение коэффициента теплоотдачи при вынужденном движении воздуха в трубе	РО-1, РО-2, РО-3, РО-5, РО-6
6	Определение коэффициента излучения серого тела	РО-1, РО-2, РО-3, РО-5, РО-6

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

Не предусмотрено выполнение курсовых проектов и расчетно-графических работ.

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
Семестр 4		
3, 4, 6.	Оформление отчета и подготовка к защите по лабораторным работам 1–4	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
3	Повторение теоретического материала и решение типовых задач по теме «Расчет теплопередачи через непроницаемые стенки». Подготовка к текущему контролю ПК1	РО-4, РО-5, РО-6
4	Повторение теоретического материала и решение типовых задач по теме «Конвективный теплообмен». Подготовка к текущему контролю ПК2	РО-4, РО-5, РО-6
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	Выполнение домашних заданий и изучение теоретического материала к практическим занятиям	РО-4, РО-5, РО-6
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	Подготовка к экзамену	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

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

5.1. Текущий контроль успеваемости

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

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

5.2. Промежуточная аттестация

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

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

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

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

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Бухмиров, Вячеслав Викторович. Тепломассообмен [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров / В. В. Бухмиров ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".— Иваново, 2014. https://elilib.ispu.ru/reader/book/2018101110174275300002738319 https://elilib.ispu.ru/reader/book/2018101110174275300002738319	ЭБС «Book on Lime»	
2	Тепловой расчет рекуперативного теплообменного аппарата [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Бухмиров [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".— Иваново, 2013. https://elilib.ispu.ru/reader/book/2018101110090053800002731363	ЭБС «Book on Lime»	
3	Бухмиров, Вячеслав Викторович. Справочные материалы для решения задач по курсу "Тепломассообмен" [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Бухмиров, Д. В. Ракутина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. теоретических основ теплотехники.— Электрон. данные.— Иваново: Б.и., 2017.—Загл. с титул. экрана.— Электрон. версия печат. публикации.— https://elilib.ispu.ru/reader/book/2019012112500946700002739626 .	ЭБС «Book on Lime»	
4	Бухмиров, Вячеслав Викторович. Пакет задач по разделу "Стационарная теплопроводность и теплопередача" курса ТМО [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / В. В. Бухмиров, Т. Е. Созинова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".— Иваново, 2018. https://elilib.ispu.ru/reader/book/2019032811392154200002733358	ЭБС «Book on Lime»	
5	Бухмиров, Вячеслав Викторович. Расчет теплопередачи через непроницаемые стенки. [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению расчетно-графической работы по курсу ТМО / В. В. Бухмиров, Т. Е. Созинова, Ю. С. Солнышкова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. теоретических основ теплотехники ; под ред. Д. В. Ракутиной.— Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—28 с: ил. —Загл. с тит. экрана.— Электрон. версия печат. публикации.— Режим доступа : https://elilib.ispu.ru/reader/book/2015100815425525500000742201	ЭБС «Book on Lime»	
6	Бухмиров, Вячеслав Викторович. Пакет задач по разделу "Радиационный теплообмен" курса ТМО [Электронный ресурс]: методические указания / В. В. Бухмиров, Т. Е. Созинова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. теоретических основ теплотехники.— Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2013.—68 с.— Загл. с титул. экрана.— Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа :	ЭБС «Book on Lime»	

	https://elib.ispu.ru/reader/book/2014030422192250281900003269		
7	Бухмиров, Вячеслав Викторович. Определение коэффициента теплопроводности твёрдых тел методом цилиндрического слоя [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы / В. В. Бухмиров, А. К. Гаськов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. теоретических основ теплотехники ; ред. Т. Е. Созинова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2016.—Загл. с титул. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.— https://elib.ispu.ru/reader/book/2019041511443701400002737192	ЭБС «Book on Lime»	
8	Бухмиров, Вячеслав Викторович. Определение коэффициента теплопередачи через гладкую и оребрённую трубы [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы / В. В. Бухмиров, Д. В. Ракутина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. теоретических основ теплотехники ; под ред. Т. Е. Созиновой.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2016.—32 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/reader/book/2016062112382370800000749901	ЭБС «Book on Lime»	
9	Бухмиров, Вячеслав Викторович. Исследование теплоотдачи в условиях свободной конвекции на горизонтальном цилиндре [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине "Тепломассообмен" / В. В. Бухмиров [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. теоретических основ теплотехники ; ред. Ю. С. Плетникова.—Иваново: Б.и., 2018.—20 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: https://elib.ispu.ru/reader/book/2019072310350100800002738459	ЭБС «Book on Lime»	
10	Бухмиров, Вячеслав Викторович. Исследование теплоотдачи при вынужденном движении воздуха в трубе методом имитационного моделирования [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы / В. В. Бухмиров, Д. В. Ракутина ; 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.—28 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/reader/book/2014032512483999448000007679	ЭБС «Book on Lime»	
11	Бухмиров, Вячеслав Викторович. Исследование теплоотдачи при кипении [Электронный ресурс] / В. В. Бухмиров, А. К. Гаськов, М. Г. Сулейманов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. теоретических основ теплотехники ; ред. Т. Е. Созинова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2013.—20 с: ил.—Загл. с титул. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/reader/book/2014030422314174149500004399	ЭБС «Book on Lime»	
12	Бухмиров, Вячеслав Викторович. Определение интегральной степени черноты твердого тела [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы / В. В. Бухмиров, Т. Е. Созинова ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. теоретических основ теплотехники ; под ред. Д. В. Ракутина.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2006.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/reader/book/2013040916395153620200007207	ЭБС «Book on Lime»	
13	Бухмиров, Вячеслав Викторович. Исследование теплопередачи в рекуперативном теплообменном аппарате типа "труба в трубе" [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы / В. В. Бухмиров, Т. Е. Созинова, Г. А. Родионов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. теоретических	ЭБС «Book on Lime»	

	основ теплотехники ; ред. И. М. Чухин.—Изд. перераб. и доп.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2016.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.— https://elib.ispu.ru/reader/book/2016121409331260700000744347		

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	Бухмиров, Вячеслав Викторович. Определение коэффициента теплопроводности твердого тела методом имитационного моделирования [Электронный ресурс] / В. В. Бухмиров, Т. Е. Созина, А. К. Гасков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. теоретических основ теплотехники ; под ред. Г. Н. Щербаковой.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2014.—12 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elib.ispu.ru/reader/book/2015030511204576700000748978	ЭБС «Book on Lime»	

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

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

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
		курсов	
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

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 «Введение. Основные понятия тепломассообмена»		
Работа с конспектами лекций	Два способа использования теплоты. Тепломассообмен. Задачи ТМО Температурное поле. Изотермическая поверхность. Градиент температуры Количество теплоты. Тепловой поток. Удельные тепловые потоки Элементарные способы передачи теплоты. Сложный теплообмен. Расчет теплового потока в процессе теплопроводности, конвективного и лучистого теплообмена Теплоотдача. Коэффициенты конвективной и лучистой теплоотдачи	См уч. пособие [1] из списка основной литературы, конспект лекций
Раздел № 2 «Виды теплообмена»		
Работа с конспектами лекций	Основные понятия массообмена Классификация задач тепломассообмена	См. учебное пособие [1] из списка ос-

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
		новой литературы, конспект лекций
Раздел № 3 «Теплопроводность»		
Работа с конспектами лекций	Основной закон теории теплопроводности Дифференциальные уравнения теплопроводности Частные случаи записи дифференциального уравнения теплопроводности Условия однозначности для решения дифференциального уравнения теплопроводности. Методы решения дифференциального уравнения теплопроводности Условия однозначности для решения дифференциального уравнения теплопроводности.	См. учебное пособие [1] из списка основной литературы, конспект лекций
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала к практическому занятию №1 «Графическое представление аналитического решения КЗТТ при ГУ 3 рода»	См. учебное пособие [1] из списка основной литературы, конспект лекций
Подготовка к текущему контролю ТК1	Повторение теоретического материала и решение типовых задач	См. учебное пособие [1] из списка основной литературы, конспект лекций
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала к практическому занятию №2 «Стационарная теплопроводность и теплопередача»	См. учебное пособие [1] из списка основной литературы, конспект лекций, учебно-методическое пособие [4] из списка основной литературы
Подготовка к текущему контролю ПК1	Стационарная теплопроводность. Передача теплоты через плоскую и цилиндрическую стенку.	См. учебное пособие [1] из списка основной литературы, конспект лекций, учебно-методическое пособие [4] из списка основной литературы
Подготовка к лабораторным работам	Подготовка к лабораторной работе № 1. Изучение теоретического материала	См. учебное пособие [1] из списка основной литературы, конспект лекций, методические указания [7] из списка основной литературы
Оформление отчетов и подготовка к защите лабораторных работ	Оформление отчета и подготовка к защите по лабораторной работе №1	См. учебное пособие [1] из списка основной литературы, конспект лекций, методические указания [7] из списка основной литературы
Раздел № 4 «Конвективный теплообмен»		
Работа с конспектами лекций	Основные понятия и определения. Дифференциальные уравнения конвективного теплообмена. Понятие гидродинамического и теплового пограничного слоев Основы теории подобия. Закон конвективной теплоотдачи Вывод критериев подобия Уравнения подобия Применение эмпирических формул для расчета конвективной теплоотдачи. Теплоотдача при свободной	См. учебное пособие [1] из списка основной литературы, конспект лекций

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	конвекции Теплообмен при вынужденной конвекции	
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала к практическим занятиям № 3 и № 4.	См. учебное пособие [1] из списка основной литературы, методические указания [3] из списка основной литературы, конспект лекций
Подготовка к текущему контролю ТК2	Повторение теоретического материала и решение типовых задач по теме «Конвективный теплообмен»	См. учебное пособие [1] из списка основной литературы, конспект лекций, методические указания [3] из списка основной литературы
Подготовка к лабораторной работе 3	Подготовка к лабораторным работам № 2 и № 3. Изучение теоретического материала	См. учебное пособие [1] из списка основной литературы, конспект лекций методические указания [9, 10] из списка основной литературы
Оформление отчетов и подготовка к защите по лабораторным работам	Оформление отчетов и подготовка к защите по лабораторным работам №2 и № 3.	См. учебное пособие [1] из списка основной литературы, конспект лекций, методические указания [9, 10] из списка основной литературы
Раздел № 5 «Теплообмен при фазовых превращениях»		
Работа с конспектами лекций	Теплообмен при конденсации Теплообмен при кипении	См. учебное пособие [1] из списка основной литературы, конспект лекций
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала к практическому занятию № 5	См. учебное пособие [1] из списка основной литературы, конспект лекций
Раздел № 6 «Радиационный теплообмен»		
Работа с конспектами лекций	Основные понятия и определения лучистого теплообмена . Понятие углового коэффициента. Теплообмен излучением в замкнутой системе, состоящей из двух тел, разделенных лучепрозрачной средой Радиационный теплообмен между газом и окружающей его замкнутой серой оболочкой	См. учебное пособие [1] из списка основной литературы, конспект лекций
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала к практическим занятиям № 6 и № 7.	См. учебное пособие [1] из списка основной литературы, конспект лекций, методические указания [6] из списка основной литературы
Подготовка к лабораторной работе	Подготовка к лабораторной работе №4. Изучение теоретического материала	См. учебное пособие [1] из списка основной литературы, конспект лекций, конспект лекций, методические указания [12] из

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
		списка основной литературы
Оформление отчета и подготовка к защите по лабораторной работе	Оформление отчета и подготовка к защите по лабораторной работе № 4	См. учебное пособие [1] из списка основной литературы, конспект лекций, методические указания [12] из списка основной литературы
Подготовка к текущему контролю ПК2	Повторение теоретического материала и решение типовых задач по теме «Радиационный теплообмен»	См. учебное пособие [1] из списка основной литературы, конспект лекций, методические указания [6] из списка основной литературы
Раздел № 7 «Теплообменные аппараты»		
Работа с конспектами лекций	Классификация теплообменников. Виды расчетов теплообменников . Тепловой конструктивный и тепловой поверочный расчеты рекуперативного теплообменника	См. учебное пособие [1] из списка основной литературы, конспект лекций

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

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

Используемые в образовательном процессе лабораторные работы на ЭВМ и автоматизированные системы (АС) контроля знаний обучающихся приведены в таблице:

№	Наименование информационной технологии
1	Лабораторная работа на ЭВМ. «Исследование процесса нестационарной теплопроводности на численной имитационной математической модели» / Подгот. В.В. Бухмиров, Т.Е. Созинова и др.– Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2003.– (Компьютерный класс ауд. А-333, Лаборатория ТМО ауд. А-316)
2	Лабораторная работа на ЭВМ. «Исследование теплообмена излучением». – ИГЭУ, каф.ТОТ, 2010 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
3	Лабораторная работа на ЭВМ. «Исследование теплоотдачи при пленочном режиме кипения жидкости». – ИГЭУ, каф.ТОТ, 2010 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
4	Лабораторная работа на ЭВМ. «Исследование теплоотдачи при пузырьковом кипении жидкости». – ИГЭУ, каф.ТОТ, 2010 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
5	Лабораторная работа на ЭВМ. «Определение коэффициента теплоотдачи при естественной конвекции на обогреваемом цилиндре». – ИГЭУ, каф.ТОТ, 2010 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
6	Лабораторная работа на ЭВМ. «Определение коэффициента теплоотдачи методом регулярного режима». – ИГЭУ, каф.ТОТ, 2010 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
7	Лабораторная работа на ЭВМ. «Определение коэффициента теплопередачи при течении жидкости в трубе (труба в трубе)». – ИГЭУ, каф.ТОТ, 2010 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
8	Лабораторная работа на ЭВМ. «Исследование коэффициента теплопередачи при вынужденном течении жидкости в трубе круглого сечения (гладкая и оребренная трубы)». – ИГЭУ, каф.ТОТ, 2010 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
9	Лабораторная работа на ЭВМ. «Определение коэффициента теплопроводности твердых тел методом цилиндрического слоя». – ИГЭУ, каф.ТОТ, 2007 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
10	Лабораторная работа на ЭВМ. «Изучение стационарной теплопроводности методом имитационного моделирования». – ИГЭУ, каф.ТОТ, 2007 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
11	Лабораторная работа на ЭВМ. «Исследование теплоотдачи при естественной конвекции около горизонтального цилиндра методом имитационного моделирования». – ИГЭУ, каф.ТОТ, 2007 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
12	Лабораторная работа на ЭВМ. «Исследование теплоотдачи при вынужденном движении воздуха в трубе методом имитационного моделирования». – ИГЭУ, каф.ТОТ, 2007 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
13	Лабораторная работа на ЭВМ. «Исследование работы теплообменного аппарата при имитационном моделировании». – ИГЭУ, каф.ТОТ, 2007 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)

№	Наименование информационной технологии
14	АС контроля знаний студентов. Защита ЛР. «Определение коэффициента теплопроводности методом цилиндрического слоя»: Контролирующая программа в оболочке «Attestat» / Подгот. В.В. Бухмиров, Д.В. Ракутина. – Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2014 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
15	АС контроля знаний студентов. Защита ЛР. «Определение коэффициента теплопроводности методом пластины»: Контролирующая программа в оболочке «Attestat» / Подгот. В.В. Бухмиров, Д.В. Ракутина. – Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2014 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
16	АС контроля знаний студентов. Защита ЛР. «Исследование теплоотдачи при вынужденном движении воздуха в трубе»: Контролирующая программа в оболочке «Attestat» / Подгот. В.В. Бухмиров, Д.В. Ракутина. – Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2014 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
17	АС контроля знаний студентов. Защита ЛР. «Исследование теплоотдачи при естественной конвекции около вертикального цилиндра методом имитационного моделирования»: Контролирующая программа в оболочке «Attestat» / Подгот. В.В. Бухмиров, Ю.С. Д.В. Ракутина. – Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2014 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
18	АС контроля знаний студентов. Защита ЛР. «Исследование теплоотдачи при кипении»: Контролирующая программа в оболочке «Attestat» / Подгот. В.В. Бухмиров, Д.В. Ракутина. – Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2014 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
19	АС контроля знаний студентов. Защита ЛР. «Исследование теплообмена в теплообменнике типа «труба в трубе»»: Контролирующая программа в оболочке «Attestat» / Подгот. В.В. Бухмиров, Д.В. Ракутина. – Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2014 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
20	АС контроля знаний студентов. Защита ЛР. «Исследование процесса нестационарной теплопроводности твердых тел на имитационной математической модели»: Контролирующая программа в оболочке «Attestat» / Подгот. В.В. Бухмиров, Д.В. Ракутина. – Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2014 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
21	АС контроля знаний студентов. Защита ЛР. «Исследование процесса нестационарной теплопроводности и термонапряженного состояния твердых тел на имитационной математической модели»: Контролирующая программа в оболочке «Attestat» / Подгот. В.В. Бухмиров, Д.В. Ракутина. – Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2014 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
22	АС контроля знаний студентов. Защита ЛР. «Определение интегральной степени черноты твердого тела»: Контролирующая программа в оболочке «Attestat» / Подгот. В.В. Бухмиров, Д.В. Ракутина. – Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2014 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
23	АС контроля знаний студентов. Защита ЛР. «Определение коэффициента теплопередачи через гладкую и оребренную трубы»: Контролирующая программа в оболочке «Attestat» / Подгот. В.В. Бухмиров, Д.В. Ракутина. – Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2014 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
24	АС контроля знаний студентов. Защита ЛР. «Исследование теплообмена в пластинчатом теплообменнике»: Контролирующая программа в оболочке «Attestat» / Подгот. В.В. Бухмиров, М.В. Пророкова. – Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2017 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
25	Интернет-тренажер по курсу «Тепломассообмен»: Обучающая программа в оболочке «Attestat» / Подгот. В.В. Бухмиров, Д.В. Ракутина – Иваново, ИГЭУ, каф. ТОТ, 2010 г. (Компьютерный класс ауд. А-333)

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
3	Программа «Attestat»	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором между кафедрами ТОТ и АЭС ИГЭУ

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
3	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
3	Лаборатория «Компьютерный класс» для проведения занятий семинарского типа (А-333)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютеры с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета и установленными специальными программами, приведёнными в подразделе 9.2.
4	Лаборатория «Тепломассообмен» для проведения занятий семинарского типа (А-316)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Лабораторные стенды: – Определение коэффициента теплопроводности твердого тела методом цилиндрического слоя (2 шт.); – Определение коэффициента теплопередачи через гладкую и оребренную трубу (2 шт.); – Определение коэффициента теплоотдачи при свободной конвекции воздуха около поверхности горизонтальной или вертикальной труб (2 шт.); – Определение коэффициента теплоотдачи при пузырьковом кипении воды в большом объеме (2 шт.); – Определение коэффициента излучения серого тела (2 шт.); – Исследование теплообмена в теплообменнике типа «труба в трубе» (2 шт.); – Исследование теплообмена в пластинчатом теплообменнике (1 шт.).
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ГИДРОГАЗОДИНАМИКА»**

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки / специальность	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль)/ специализация образовательной программы	Энергетика теплотехнологий
Форма обучения	заочная
Кафедра-разработчик РПД	Энергетика теплотехнологий и газоснабжение

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

Целями освоения дисциплины (модуля) являются изучение основных закономерностей движения жидкости и газа, взаимодействия между твердым телом и движущейся средой, используемых в теплоэнергетических и теплотехнических системах и установках промышленных предприятий; формирование знаний и умений, необходимых для самостоятельного обоснованного выбора методов решения прикладных задач в предметной сфере деятельности.

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

Компоненты/индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
<i>ОПК-2 – способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основные законы естественнонаучных дисциплин, описывающие движение жидкости и газа – З(ОПК-2)-1.	Основные законы естественнонаучных дисциплин, описывающие движение жидкости и газа – РО-1.
Методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования движения жидкости и газа – З(ОПК-2)-2	Методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования движения жидкости и газа – РО-2.
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности в области гидрогазодинамики – У(ОПК-2)-1.	Выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности в области гидрогазодинамики – РО-3.
Выбирать методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач в области гидрогазодинамики – У(ОПК-2)-2.	Выбирать методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач в области гидрогазодинамики – РО-4.
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками применения основных законов естествознания для разрешения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности при решении задач гидрогазодинамики – В(ОПК-2)-1.	Навыками применения основных законов естествознания для разрешения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности при решении задач гидрогазодинамики – РО-5.
Навыками применения методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования процессов гидрогазодинамики – В(ОПК-2)-2.	Навыками применения методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования процессов гидрогазодинамики – РО-6.
<i>ОПК-3 – способность демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основные законы гидрогазодинамики – З(ОПК-3)-1.	Основные законы гидрогазодинамики – РО-7
Основные законы технической термодинамики, термодинамические свойства рабочих тел и их процессы в элементах теплоэнергетических установок – З(ОПК-3)-2.	Основные законы технической термодинамики, термодинамические свойства рабочих тел и их процессы в элементах теплоэнергетических установок – РО-8

Компоненты/индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
Основные законы тепломассообмена установок – З(ОПК-3)-3	Основные законы тепломассообмена установок – РО-9
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Применять основные законы гидрогазодинамики для расчета элементов теплотехнических установок и систем – У(ОПК-3)-1.	Применять основные законы гидрогазодинамики для расчета элементов теплотехнических установок и систем – РО-10
Применять основные законы технической термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и показателей их тепловой экономичности применительно к теплоэнергетическим установкам – У(ОПК-3)-2.	Применять основные законы технической термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и показателей их тепловой экономичности применительно к теплоэнергетическим установкам – РО-11
Применять основные законы тепломассообмена для расчетов элементов теплотехнических установок и систем – У(ОПК-3)-3.	Применять основные законы тепломассообмена для расчетов элементов теплотехнических установок и систем – РО-12
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками расчета течений жидкости и газа в элементах теплоэнергетических систем и установок – В(ОПК-3)-1.	Навыками расчета течений жидкости и газа в элементах теплоэнергетических систем и установок – РО-13
Навыками расчета и анализа термодинамических процессов, циклов и показателей их тепловой экономичности применительно к теплоэнергетическим установкам – В(ОПК-3)-2.	Навыками расчета и анализа термодинамических процессов, циклов и показателей их тепловой экономичности применительно к теплоэнергетическим установкам – РО-14
Навыками расчета процессов тепломассообмена в элементах теплотехнических установок и систем – В(ОПК-3)-3.	Навыками расчета процессов тепломассообмена в элементах теплотехнических установок и систем – РО-15

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина (модуль) «Гидрогазодинамика» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (Модули)» учебного плана ОПОП ВО - программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника с направленностью (профилем) - Энергетика теплотехнологий.

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

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1. Объем и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 4 зачетные единицы, 144 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 10 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:

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины (модуля)	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная Работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы		
1	Основные понятия ГГД. Статика.	1		1	-	3	10	15
2	Кинематика жидкости	1			-	4	35	40
3	Гидродинамика	2	2	1		4	80	89
Промежуточная аттестация		экзамен						
ИТОГО по дисциплине (модулю)		4	2	2		11	125	144

3.2. Содержание теоретической части дисциплины (модуля)

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Основные понятия ГГД. Статика.	PO-1, PO-2
1.1	Основные физические свойства жидкостей и газов	PO-1, PO-2
1.2	Гидростатика	PO-1, PO-2
2	Кинематика жидкости	PO-1, PO-2
3	Гидродинамика	PO-7, PO-8, PO-9
3.1	Основы гидравлики	PO-7, PO-8, PO-9
3.2	Гидравлический расчёт трубопроводов	PO-7, PO-8, PO-9

3.3. Содержание практической части дисциплины (модуля)

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
3.1	Использование уравнения Бернулли для гидравлических расчётов	PO-10, PO-11, PO-12, PO-13, PO-14, PO-15
3.1	Расчет потерь напора по длине. Расчёт потерь напора на местных сопротивлениях	PO-10, PO-11, PO-12, PO-13, PO-14, PO-15
3.2	Гидравлический расчёт простых трубопроводов	PO-10, PO-11, PO-12, PO-13, PO-14, PO-15
3.2	Гидравлический расчёт сложных трубопроводов	PO-10, PO-11, PO-12, PO-13, PO-14, PO-15

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
1.2	Изучение приборов и методов определения давления	PO-3, PO-4
3.1	Режимы движения жидкости	PO-5, PO-6
3.1	Изучение закона Бернулли	PO-10, PO-11, PO-

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
		12, PO-13, PO-14, PO-15
3.1	Определение путевых потерь напора	PO-10, PO-11, PO-12, PO-13, PO-14, PO-15
3.1	Определение коэффициентов местных потерь напора	PO-10, PO-11, PO-12, PO-13, PO-14, PO-15

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

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
3.2	Общая характеристика курсовой работы, ознакомление с рекомендуемой литературой и методическими указаниями по выполнению курсовой работы. Выдача задания на курсовую работу.	PO-3, PO-4
3.2	Гидравлический расчет линии нагнетания	PO-5, PO-6, PO-10, PO-11, PO-12, PO-13, PO-14, PO-15
3.2	Гидравлический расчет линии всасывания	PO-5, PO-6, PO-10, PO-11, PO-12, PO-13, PO-14, PO-15
3.2	Построение гидравлической характеристики сети	PO-5, PO-6, PO-10, PO-11, PO-12, PO-13, PO-14, PO-15

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-2
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1, PO-2
	Подготовка к практическим занятиям	PO-3, PO-4
2	Работа с конспектами лекций	PO-7, PO-8, PO-9
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-7, PO-8, PO-9
	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	PO-5, PO-6, PO-10, PO-11, PO-12, PO-13, PO-14, PO-15
3	Работа с конспектами лекций	PO-7, PO-8, PO-9
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-7, PO-8, PO-9
	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	PO-5, PO-6, PO-10, PO-11, PO-12, PO-13, PO-14, PO-15
	Выполнение курсовой работы	PO-5, PO-6, PO-10, PO-11, PO-12, PO-13, PO-14, PO-15

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	Кудинов, В.А. Гидравлика: [учебное пособие для вузов] / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов.—Изд. 3-е, стер.—М.: Высшая школа, 2008.—199 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	15
2	Метревели, В.Н. Сборник задач по курсу гидравлики с решениями: [учебник для вузов] / В. Н. Метревели.—М.: Высшая школа, 2007.—192 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	19
3	Созинов, В.П. Гидрогазодинамика: [учебник для вузов] / В. П. Созинов, Л. И. Тимошин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В.	Фонд библиотеки ИГЭУ	79

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2013.—332 с.		
4	Долинин, Д.А. Исследование гидравлических процессов: методические указания к выполнению лабораторных работ/ Д.А. Долинин, Е.С. Семин; ИГЭУ.—Иваново: 2013.—28 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	21
5	Кулагин, Ю.М. Учебное пособие по гидравлическому расчету трубопроводов / Ю. М. Кулагин, Т. И. Капустина, В. М. Черкасский, Ивановский энергетический институт имени В. И. Ленина.—Иваново:, 1976.—70 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	116

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Дейч, М.Е. Гидрогазодинамика: [учебное пособие для вузов] / М. Е. Дейч, А. Е. Зарянкин.—М.: Энергоатомиздат, 1984.—384 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	164
2	Самойлович, Г.С. Гидрогазодинамика: [учебник для вузов] / Г. С. Самойлович.—2-е изд., перераб. и доп.—М.: Машиностроение, 1990.—384 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	97

6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	СП 31.13330.2012 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84 (с Изменениями N 1, 2, 3)	http://docs.cntd.ru/document/1200093820
2	СП 30.13330.2012 Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85*	http://docs.cntd.ru/document/1200091049/

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)
10	https://docs.cntd.ru/	Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов	Свободный

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 понятия ГГД. Статика»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные со свойствами жидкостей и газов. Равновесие жидкостей и газов.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные со свойствами жидкостей и газов. Равновесие жидкостей и газов.	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные со свойствами жидкостей и газов. Равновесие жидкостей и газов.	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС
Раздел № 2 «Кинематика жидкости»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с геометрическими свойствами движения жидкости.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с геометрическими свойствами движения жидкости.	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным и практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с геометрическими свойствами движения жидкости.	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС
Раздел № 3 «Кинематика жидкости»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с движением идеальных и реальных жидкостей и газа и их силовое взаимодействие с твёрдыми телами.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с движением идеальных и реальных жидкостей и газа и их силовое взаимодействие с твёрдыми телами.	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным и практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с движением идеальных и реальных жидкостей и газа и их силовое взаимодействие с твёрдыми телами.	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС
Выполнение курсовой работы	Гидравлический расчёт сложного трубопровода.	Самостоятельное выполнение расчётов, оформление разделов курсовой работы.

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	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Проектор Экран
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)
3	Лаборатория (лаборатория гидравлики) для проведения лабораторных работ, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Лабораторный стенд «Автоматизированная установка по исследованию гидравлических процессов с сенсорным программным меню ЭЛБГ-4».
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (Г-201)	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

«Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация»

Уровень высшего образования	бакалавриат
Направление подготовки	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Энергетика теплотехнологий
Форма обучения	заочная
Кафедра-разработчик РПД	Автоматизация технологических процессов

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

Целями освоения дисциплины являются получение знаний о метрологическом обеспечении предприятия, теплотехнических приборах измерения, основах теории автоматического управления, автоматизации технологических процессов; получение умений и навыков по оценке погрешности измерения, получению приближённой динамической модели объекта управления, оценке качества переходных процессов в системе регулирования, настройке типового регулятора.

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

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-4 – способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
области применения, свойства и характеристики конструкционных и теплоизоляционных материалов – З(ОПК-4)-1	области применения, свойства и характеристики конструкционных и теплоизоляционных материалов – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
обосновывать выбор конструкционных и теплоизоляционных материалов в соответствии с требуемыми характеристиками – У(ОПК-4)-1	обосновывать выбор конструкционных и теплоизоляционных материалов в соответствии с требуемыми характеристиками – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками выбора конструкционных и теплоизоляционных материалов в соответствии с требуемыми характеристиками – В(ОПК-4)-1	навыками выбора конструкционных и теплоизоляционных материалов в соответствии с требуемыми характеристиками – РО-3
ОПК-5 – способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
основные методы и средства измерения электрических и неэлектрических величин на объектах ПД и критерии оценивания их результатов – З(ОПК-5)-1	основные методы и средства измерения электрических и неэлектрических величин на объектах ПД и критерии оценивания их результатов – РО-4
УМЕТЬ	УМЕЕТ
использовать средства измерения электрических и неэлектрических величин на объектах ПД, оценивать результаты измерений – У(ОПК-5)-1	использовать средства измерения электрических и неэлектрических величин на объектах ПД, оценивать результаты измерений – РО-5
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками выбора и применения средств измерения электрических и неэлектрических величин на объектах ПД – В(ОПК-5)-1	навыками выбора и применения средств измерения электрических и неэлектрических величин на объектах ПД – РО-6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация» относится к дисциплинам 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.

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 12 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)).

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	Метрологическое обеспечение	2	–	2	–	–	17	21
2	Средства измерения	2	–	2	–	–	17	21
3	Автоматизация теплоэнергетических установок	2	–	2	–	–	17	21
Промежуточная аттестация		экзамен						9
ИТОГО по дисциплине		6	–	6	–	–	51	72

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Метрологическое обеспечение. Основы обеспечения единства измерения. Метрология. Основные понятия. Погрешности: виды, методы оценки	РО-4
2	Средства измерения. Общие сведения о приборах измерения. Измерение температуры. Измерение давления. Измерение расхода. Измерение уровня	РО-1, РО-4
3	Автоматизация теплоэнергетических установок. Автоматический контроль, технологическая сигнализация, защиты, блокировки, автоматическое регулирование в теплоэнергетических установках	РО-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
1	Оценка погрешности измерений	PO-5, PO-6
2	Средства измерения температуры, давления, расхода и уровня	PO-2, PO-3, PO-5, PO-6
3	Автоматизация теплоэнергетических установок	PO-5, PO-6

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

Учебным планом дисциплины предусмотрено выполнение контрольной работы

№ раздела	Наименование работы	Курсовое проектирование (групповые консультации)	Контроль самостоятельной работы (индивидуальные консультации, включая прем расчетно-графической работы и ее защиту)	Планируемые результаты обучения
1 - 3	Контрольная работа по дисциплине «Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация»		+	PO-1, PO-2 PO-3, PO-4, PO-5, PO-6

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

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

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

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

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, 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	Сергеев, Алексей Георгиевич. Метрология: [учебник для вузов] / А. Г. Сергеев.—М.: Логос, 2005.—272 с: ил.—ISBN 5-94010-374-X.	фонд библиотеки ИГЭУ	58
2	Иванова, Галина Михайловна. Теплотехнические измерения и приборы: учебник для студентов вузов / Г. М. Иванова, Н. Д. Кузнецов, В. С. Чистяков.—3-е изд., стер.—М.: Издательский дом МЭИ, 2007.—460 с: ил.—ISBN 978-5-383-00155-4.	фонд библиотеки ИГЭУ	101
3	Плетнев, Геннадий Пантелеймонович. Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике: учебник для студентов вузов / Г. П. Плетнев.—3-е изд., перераб. и доп.—М.: МЭИ, 2005.—352 с: ил.—ISBN 5-7046-1013-7.	фонд библиотеки ИГЭУ	49
4	Малкова, Екатерина Леонидовна. Метрология, сертификация, теплотехнические измерения и автоматизация: программа, методические указания и контрольные задания для студентов факультета заочного обучения / Е. Л. Малкова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. автоматизации технологических процессов.—Иваново: Б.и., 2015.	фонд библиотеки ИГЭУ	114
5	Малкова, Екатерина Леонидовна. Метрология, сертификация, технологические измерения и автоматизация [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам для студентов 3-го курса, обучающихся по направлению 140100 "Теплоэнергетика и теплотехника". Ч.1 / Е. Л. Малкова, А. Е. Кочетков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. автоматизации технологических процессов ; под ред. М. А. Ивановой.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2014.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2014102413275952100000749859	ЭБС «Book on Lime»	

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Кондрашин, Анатолий Васильевич. Теория автоматического управления теплоэнергетическими процессами. Вопросы и ответы: учебное пособие для вузов / А.В. Кондрашин ; Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2004.—244 с.—ISBN 5-89482-298-X	фонд библиотеки ИГЭУ	78

**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 доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
8	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	http://нэб.пф	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
10	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
11	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
12	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
13	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
14	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	Свободный
15	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
16	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный
17	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный
18	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
19	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
20	\\10.2.128.165\Consultant\ConsultantPlus\cons.exe	Информационная справочная система Консультант Плюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 «Метрологическое обеспечение»		
Работа с конспектами лекций, с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение определений и смысла основных понятий дисциплины: Измерения, их виды, методы; погрешность, ее виды и характеристики, способы оценивания.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Изучение материала [1] из списка основной литературы
Выполнение контрольной работы	Контрольная работа по дисциплине «Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация»	Изучение материала учебного пособия [4] из списка основной литературы
Подготовка к лабораторным работам	Изучение теоретических сведений, необходимых для подготовки, выполнения и отчета по лабораторным работам. Оформление отчетов.	Изучение материала [5] из списка основной литературы.
Раздел № 2 «Средства измерения»		
Работа с конспектами лекций, с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение принципов работы и конструкции приборов для измерения основных теплотехнических параметров: температуры, давления, расхода, уровня.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Изучение материала [2] из списка основной литературы
Выполнение контрольной работы	Контрольная работа по дисциплине «Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация»	Изучение материала учебного пособия [4] из списка основной литературы
Подготовка к лабораторным работам	Изучение теоретических сведений, необходимых для подготовки, выполнения и отчета по лабораторным работам. Оформление отчетов.	Изучение материала [5] из списка основной литературы
Раздел № 3 «Автоматизация теплотехнических установок»		
Работа с конспектами лекций, с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение вопросов, связанных с автоматическим контролем, технологической сигнализацией, защитами, блокировками, автоматическим регулированием в теплотехнических установках	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Изучение материала [3] из списка основной литературы
Выполнение контрольной работы	Контрольная работа по дисциплине «Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация»	Изучение материала учебного пособия [4] из списка основной литературы
Подготовка к лабораторным работам	Изучение теоретических сведений, необходимых для подготовки, выполнения и отчета по лабораторным работам. Оформление отчетов.	Изучение материала [3] из списка основной литературы и [1] 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;
- 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	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности потока). Компьютер (ноутбук). Проектор. Экран
2	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности потока).
3	Лаборатория «Компьютерный класс» для проведения занятий семинарского типа (В-329, В-327, В-336)	Компьютеры, специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности подгруппы). Программное обеспечение – в соответствии с п. 9.2.
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ
«ОСНОВЫ ЛИЧНОСТНОГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО САМОРАЗВИТИЯ»

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки	Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Энергетика теплотехнологий
Форма обучения	Заочная
Кафедра-разработчик РПД	Истории, философии и права

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

Целями освоения модуля являются получение систематизированных знаний о поведении личности с учётом особенностей человеческой психики, влияния внешней среды и межличностных отношений, формирование умений управлять своим временем, поведением, эмоциями, карьерным ростом, приобретение практических навыков и методов повышения личной эффективности для рациональной организации своей деятельности (личностного и профессионального роста) и участия в социальных коммуникациях; формирование у обучающихся стремления и готовности к осознанному построению жизненных (личностных и профессиональных, в т.ч. карьерных) планов в соответствии с собственными способностями, интересами и убеждениями.

Планируемые результаты обучения (РО) по модулю – 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 модулю
<i>Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основные теории и концепции взаимодействия людей в обществе и организации, различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия и реализации своей роли в команде З(УК-3)-1	Называет и объясняет базовые категории конфликтологии, закономерности возникновения и развития разных типов конфликтов, стратегии и тактики поведения в конфликтных ситуациях, технологии управления конфликтами, осмысливает содержание конфликтных ситуаций и собственный опыт поведения в различных типах конфликтах, осознает личностные качества, мешающие разрешению конфликтов – РО-1
Сущность инклюзии и принципы создания безбарьерной среды во взаимоотношениях с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья и инвалидность З(УК-3)-2	Имеет представление о содержании базовых дефектологических знаний и основах инклюзивной психологии, о принципах создания безбарьерной среды во взаимоотношениях с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья и инвалидность, осознает важность проблемы социализации и включения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью в общественную и профессиональную деятельность – РО-2
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Анализировать и оценивать особенности межличностных, групповых и организационных коммуникаций, определять стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели при осуществлении социального взаимодействия и реализации своей роли в команде У(УК-3)-1	Анализирует особенности и формы протекания конфликтов различных типов и их последствия для эффективности построения межличностных, групповых и организационных коммуникаций, оценивает возможности использования различных стратегий поведения в процессе конфликтного взаимодействия, проявляет стремление к оптимизации личного поведения в конфликтах путём овладения коммуникативными умениями, навыками саморегуляции, критического мышления, принятия решения, а также путём самовоспитания и саморазвития личностных качеств (ответственность, целеполагание и др.) – РО-3
Объяснять особенности социального и профессионального взаимодействия с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья и инвалидность У(УК-3)-2	Объясняет особенности социального и профессионального взаимодействия с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья и инвалидность с учетом базовых дефектологических знаний и положений инклюзивной психологии, проявляет восприимчивость к проблемам и потребностям людей, имеющих ограниченные возможности здоровья и инвалидность – РО-4
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками социального взаимодействия и реализации своей роли в команде с учетом индивидуально-психологических различий,	Обладает навыками управления конфликтными ситуациями с учётом индивидуально-психологических характеристик субъектов конфликтного взаимодействия, проявляет

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по модулю
особенностей коллектива и организационных условий В(УК-3)-1	стремление к сотрудничеству в групповой деятельности – РО-5
Навыками анализа ситуаций социального и профессионального взаимодействия с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья и инвалидность В(УК-3)-2	Обладает навыками анализа ситуаций социального и профессионального взаимодействия с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья и инвалидность, на основе базовых дефектологических знаний и положений инклюзивной психологии, проявляет готовность пересматривать свои суждения и менять образ действий в отношении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью – РО-6
<i>Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основные принципы личностного и профессионального саморазвития и образования в течение всей жизни, принципы и методы управления временем З(УК-6)-1	Называет и объясняет основы личной и профессиональной эффективности, технологию управления собственной деятельностью и карьерным ростом, технологию формирования в себе важнейших личностных качеств и навыков, осознает свои возможности и ограничения – РО-7
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Выстраивать траекторию личностного и профессионального саморазвития и образования в течение всей жизни, разрабатывать долгосрочные, среднесрочные и краткосрочные планы У(УК-6)-1	Выделяет и реализовывает цели, приоритеты собственной деятельности, разрабатывает планы на различные временные промежутки, проявляет устойчивое желание к личностному и профессиональному (в том числе карьерному) самосовершенствованию – РО-8
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками управления траекторией личностного и профессионального саморазвития и образования в течение всей жизни, методами управления временем В(УК-6)-1	Использует методы и приёмы повышения личной и профессиональной эффективности, навыками планирования собственной деятельности с учётом приоритетов, навыками самооценки, самоорганизации и самоконтроля, строит жизненные планы в соответствии с осознанием собственных навыков, интересов, убеждений и ценностей – РО-9
<i>Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению (УК-10)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Определение коррупционного поведения, его негативные последствия и основы правового регулирования противодействия коррупции З(УК-10)-1	Имеет представление о понятии коррупционного поведения, его негативных последствиях и основах правового регулирования противодействия коррупции, осознает важность и необходимость соблюдения правовых норм – РО-10
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Обосновывать необходимость формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению У(УК-10)-1	Аргументированно обосновывает необходимость формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению, проявляет убежденность в отстаивании своей позиции – РО-11
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками оценки проявлений коррупционного поведения В(УК-10)-1	Обладает навыками анализа коррупционного поведения и юридической оценки его последствий, демонстрирует устойчивое нетерпимое отношение к коррупционному поведению – РО-12

2. МЕСТО МОДУЛЯ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

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

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА МОДУЛЯ

Общая трудоемкость (объём) модуля составляет 4 зачетных единицы, 144 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 модуля по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела 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 самостоятельной работы		
1	Конфликтология	2	2				31	35
2	Инклюзивная психология	2	2				31	35
3	Личная эффективность и управление карьерой	4	2				29	35
4	Антикоррупционное поведение	2	2				31	35
	Промежуточная аттестация	Зачет						4
ИТОГО по модулю		10	8				122	144

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ МОДУЛЯ

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Конфликтология	
	Теория конфликта. Понятие конфликта и его сущность. Основные свойства конфликта. Основные элементы конфликта. Причины возникновения конфликтов. Позитивные и негативные функции конфликта. Основные стадии развития конфликта. Примеры конструктивного и деструктивного конфликта. Видовое разнообразие конфликтов. Внутриличностные конфликты: понятие, особенности, виды. Понятие межличностного конфликта и его особенности. Конфликты в организации. Виды организационных конфликтов и причины их возникновения. Экспресс-упражнение и задания, направленные на осознание обучающимися собственного поведения в различных типах конфликтах. Поведение личности в конфликте. Психологические особенности личности, влияющие на возникновение конфликтов. Конфликтные личности и их типология. Стратегии поведения в конфликте. Рациональное поведение в конфликте. Экспресс-упражнения и задания, направленные на осознание обучающимися своих поведенческих стратегий в конфликтных ситуациях. Технологии управления конфликтами. Понятие и содержание процесса управления конфликтами. Прогнозирование, предупреждение / стимулирование, регулирование, разрешение конфликта. Экспресс-упражнения и задания, направленные на осознание обучающимися своих	PO-1

№ раздела (подраз-дела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	качеств, мешающих разрешению конфликтов. Методы управления и предупреждения конфликтов. Внутриличностные методы. Структурные методы. Межличностные методы. Персональные методы (ресурсы руководителя). Педагогические и административные способы разрешения конфликта. Методы, включающие ответные агрессивные действия	
2	Инклюзивная психология	
	Теоретические основы дефектологии. Современные представления о нормальном и отклоняющемся развитии. Проблема социализации и включения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью в общественную и профессиональную деятельность. Новая роль человека с инвалидностью в обществе. Основные нозологии людей с инвалидностью. Особенности первого контакта с человеком с инвалидностью. Экстрабилити – особые способности человека с инвалидностью. Общие правила взаимодействия с людьми с инвалидностью. Социальная интеграция. Безбарьерная среда и её составляющие	PO-2
3	Личная эффективность и управление карьерой	
	Личная эффективность. Навыки личной эффективности. Понятие «эффективность», «личная эффективность». Модели личной эффективности по С. Р. Кови, по Б. Берчарду, по Э. Гилберту. Технология развития умений и навыков. Знание, умения, навыки как психические образования. Формирование, знаний, умений и навыков. Привычка. Формирование привычки. Привычки высокоэффективных людей. Самообразование. Технология личной эффективности. Жёсткие и гибкие этапы в системе повышения личной эффективности. Экспресс упражнения, направленные на осознание своих личностных качеств. Целеполагание. Цель: определение, виды, классификация. Ключевые аспекты при целеполагании. Целеполагание и процесс достижения цели. Свойства цели. Технологии постановки цели: SMART-метод, SWOT-анализ, ТОТЕ-метод, Пирамида Франклина, дерево целей, ментальные карты и др. Упражнения и задания, направленные на развитие навыка целеполагания. Планирование. Долгосрочное планирование. Краткосрочное планирование. Основы контекстного планирования. Гибко-жесткое планирование (по Г.А. Архангельскому). Альпийский метод планирования. Инструменты планирования. Упражнения и задания, направленные на развитие навыка планирования. Организация и реализация деятельности. Цикличность работоспособности человека. Эффективное решение больших трудоёмких задач: техника «слон» метод «швейцарского сыра», техника помидора, метод «будильника», метод «большого будильника». Решение мелких неприятных задач: техника «лягушки», метод «Стратегическая картонка», контроль за исполнением с помощью «Таблицы ежедневных дел». Правила организации эффективного отдыха. Самонастройка на решение задач. Управление эмоциями. Общая характеристика эмоциональной сферы личности. Психологическая саморегуляция. Управление эмоциями как фактор эффективной деятельности. Стресс. Методы управления стрессом. Введение в планирование карьеры. Профессиональное развитие. Профессиональная успешность: объективная и субъективная сторона. Модели успешного профессионального поведения. Карьера, ее типы и этапы. Инструменты планирования карьеры	PO-7
4	Антикоррупционное поведение	
	Коррупция как социальное явление. Междисциплинарный подход в формировании антикоррупционного поведения. Понятие и причины коррупции, ее негативные последствия. Примеры коррупционного поведения. Необходимость противостоять коррупции. Значение и способы противодействия коррупции. Основы правового регулирования противодействия коррупции. Нравственные и психологические аспекты	PO-10

№ раздела (подраз-дела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	формирования антикоррупционного поведения	

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ МОДУЛЯ

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраз-дела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Конфликтология	
	Тактика конфликтного поведения: определение сущности и содержание конфликта, выбор стиля общения с оппонентами в условиях конфликта, противостояние влиянию и манипуляциям, способы разрешения конфликта. Упражнения и задания, направленные на изменение взгляда в отношении поведения в конфликтной ситуации (от импульсивных действий к осмысленным и конструктивным; от борьбы к сотрудничеству). Комплексная диагностика конфликта, определение его параметров. Этапы диагностики конфликта и их содержание. Методика картографии конфликта.	РО-3
2	Инклюзивная психология	
	Специфика выстраивания взаимодействия, с лицами имеющие ограничения по здоровью и инвалидность. Дискуссия о социализации и включении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью в общественную и профессиональную деятельность. Психологические особенности людей с ограниченными возможностями здоровья. Упражнения по формированию навыков эффективного взаимодействия с людьми с ограниченными возможностями здоровья	РО-4
3	Личная эффективность и управление карьерой	
	Мои цели. Проактивный и реактивный подход к решению проблем. Колесо жизненного баланса. Анализ и актуализация базовых ценностей. Цели (технология Smart). Упражнения и задания, направленные на осознание своих ценностей и целей. Приоритизация и декомпозиция. Поглотители времени. Приоритизация и ее правила. Оценка правильности приоритетов и распространённые ошибки приоритизации. Достижение баланса в целях, задачах и действиях. Модели, техники и принципы приоритизации. Принцип Парето. Матрица Эйзенхауэра. Поглотители времени Упражнения и задания направленные, на осознание своих личных профессиональных приоритетов. Решение ситуационных задач. Формула эффективного планирования дня. Формирование списка дел. Расстановка приоритетов. Фиксация событий в календаре. Решение ситуационных задач.	РО-8
4	Антикоррупционное поведение	
	Правовой анализ коррупции как преступления. Субъекты и объекты коррупционных преступлений. Ответственность за коррупционные правонарушения. Решение ситуационных задач.	РО-11

3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

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

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

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Подготовка контрольной работы	РО-3, РО-5
2	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2
	Работа с конспектами лекций	РО-2
	Подготовка контрольной работы	РО-4, РО-6
3	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-7
	Работа с конспектами лекций	РО-7
	Подготовка контрольной работы	РО-8, РО-9
4	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-10
	Работа с конспектами лекций	РО-10
	Подготовка контрольной работы	РО-11, РО-12

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

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

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, 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 МОДУЛЯ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО МОДУЛЮ

Программой модуля 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 модулю.

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 модулем.

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 модулю), представленных в разделе 1.

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

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

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО МОДУЛЮ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Епишкин, И. А. Навыки личной эффективности : учебно-методическое пособие / И. А. Епишкин, И. Ю. Подгунная. — Москва : РУТ (МИИТ), 2019. — 138 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/175754 .	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
2	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
3	Бутырина, М. В. Конфликтный менеджмент: учебно-методическое пособие / М. В. Бутырина ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново, 2009.—272 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	85

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Белова, Е. О. Тайм-менеджмент : учебное пособие / Е. О. Белова. — Краснодар : КубГТУ, 2019. — 319 с. — ISBN 978-5-8333-0895-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/151188 .	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
2	Малышева, О. В. Тайм-менеджмент: в обществе, на предприятии и в личной жизни : учебное пособие / О. В. Малышева, О. А. Зюрина. — Самара : СамГУПС, 2019. — 86 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/145831 .	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
3	Романова, Н. Р. Психология [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. Р. Романова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—156 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://elibrary.ru/Reader/Book/2015041011352907700000745712 .	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
4	Голованова, И. И. Саморазвитие и планирование карьеры : учебное пособие / И. И. Голованова. — Казань : КФУ, 2013. — 196 с. — ISBN 978-5-00019-055-5. — Текст : электронный //	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/72811 .		
5	Анцупов, А. Я. Конфликтология: [учебник для вузов] / А. Я. Анцупов, А. И. Шипилов.—3-е изд.—М.[и др.]: Питер, 2008.—496 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	30
6	Шалагин, А. Е. Формирование антикоррупционного поведения и противодействие коррупции / А. Е. Шалагин, М. Ю. Гребенкин // Ученые записки Казанского юридического института МВД России. — 2020. — № 1. — С. 40-47. — ISSN 2541-8262. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/journal/issue/312687 .	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
7	Григорович, Л. А. Педагогика и психология: учебное пособие / Л. А. Григорович, Т. Д. Марцинковская.—М.: Гардарики, 2003.—480 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	22
8	Столяренко, Л. Д. Психология и педагогика для технических вузов / Л. Д. Столяренко, В. Е. Столяренко.—Изд. 2-е, доп. и перераб.—Ростов-н/Д: Феникс, 2004.—512 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	25
9	Гуревич, П. С. Психология и педагогика: [учебник для вузов] / П. С. Гуревич.—М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005.—320 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	25
10	Реан, А. А. Психология и педагогика: [учебное пособие для вузов] / А. А. Реан, Н. В. Бордовская, С. Н. Розум.—М.[и др.]: Питер, 2008.—432 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	75

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	Конституция Российской Федерации: принята всенародным голосованием 12.12.1993 (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
2	Уголовный кодекс Российской Федерации: федеральный закон от 13.06.1996 № 63-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
3	О противодействии коррупции: федеральный закон от 25.12.2008 № 273-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»

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

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
7	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный доступ
8	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
10	https://rosstat.gov.ru/databases	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный доступ
11	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ МОДУЛЯ

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Конфликтология		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 [3] Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 [5] 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 контрольной работы	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий по контрольной работе Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 2. Инклюзивная психология		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 [3, 7, 8, 9, 10] 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 контрольной работы	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий по контрольной работе Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 3. Личная эффективность и управление карьерой		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 [1] Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 [1, 2, 4] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
		информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка контрольной работы	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий по контрольной работе Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 4. Антикоррупционное поведение		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 [2] Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 [6] Работа с нормативными и правовыми документами, указанными в подразделе 6.3 [1, 2, 3, 4] 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 контрольной работы	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий по контрольной работе Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

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

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по модулю применяются следующие информационные технологии:

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

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows 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 МОДУЛЮ

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ТЕПЛОГЕНЕРИРУЮЩИЕ УСТАНОВКИ»**

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки/специальность	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль)/ специализация образовательной программы	Энергетика теплотехнологий
Форма обучения	Заочная
Кафедра-разработчик РПД	Энергетика теплотехнологий и газоснабжение

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

Целями освоения дисциплины (модуля) является изучение основ расчёта, проектирования и эксплуатации теплогенерирующих установок, их элементов и вспомогательного технологического оборудования, использование теоретических знаний в курсовом и дипломном проектировании с последующим внедрением в практику; формирование знаний, умений и навыков в, необходимых для самостоятельного обоснованного выбора методов решения прикладных задач в предметной сфере деятельности.

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 (модулю)
<i>ПК-2 Способен к разработке и реализации энергоэффективных, ресурсосберегающих и экозащитных мероприятий в рамках жизненного цикла объектов ПД</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основные способы повышения эффективности, ресурсосбережения и обеспечения экологической безопасности применительно к объектам ПД. З(ПК-2)-1	Основные способы повышения эффективности, ресурсосбережения и обеспечения экологической безопасности применительно к объектам ПД. (РО-1)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Обосновывать энергоэффективные, ресурсосберегающие и экозащитные мероприятия на этапах разработки, ввода в эксплуатацию и эксплуатации объектов ПД. У(ПК-2)-1	Обосновывать энергоэффективные, ресурсосберегающие и экозащитные мероприятия на этапах разработки, ввода в эксплуатацию и эксплуатации объектов ПД (РО-2)
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками разработки плана реализации энергоэффективных, ресурсосберегающих и экозащитных мероприятий на объектах ПД. В(ПК-2)-1	Навыками разработки плана реализации энергоэффективных, ресурсосберегающих и экозащитных мероприятий на объектах ПД (РО-3)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Теплогенерирующие установки» относится к обязательным дисциплинам вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модуля)» учебного плана ОПОП ВО - программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника с направленностью (профилем) - Энергетика теплотехнологий.

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

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость (объём) дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных единиц, 180 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем 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, экзаменов)).

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Топливо-энергетические ресурсы. Основы теории горения	0,5	-	-	-	0,25	16	16,75
2	Топочные устройства и организация процессов горения	1	-	2	-	0,25	24	27,25
3	Тепловой баланс ТГУ. Тепловой расчет ТГУ.	1	-	2	-	0,5	34	37,5
4	Внутрикотловые и негативные процессы в котлах	0,5	-	-	-	-	10	10,5
5	Тягодутьевые устройства и аэродинамика газовоздушного тракта	1	-	1	-	0,5	31	33,5
6	Основы проектирования и эксплуатации ТГУ	1	-	-	-	0,5	30	31,5
7	Технико-экономические показатели работы ТГУ	1	-	1	-	-	12	14
8	Промежуточная аттестация	Экзамен						9
ИТОГО по дисциплине		6	0	6	-	2	157	180

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Топливо- энергетические ресурсы. Основы теории горения. Топливо-энергетические ресурсы, топливо-энергетический баланс. Органическое ископаемое топливо. Элементный состав топлива. Нетрадиционные энергоресурсы. Основы теории горения. Расчет объемов воздуха и продуктов сгорания.	PO-1
2	Топочные устройства, организация процессов горения. Классификация методов сжигания топлива. Слоевые, камерные, вихревые топки. Конструкции топок различного назначения. Режимные характеристики работы. Горение топлива в слое. Особенности работы топок при сжигании газообразного и жидкого топлива.	PO-1
3	Тепловой баланс ТГУ. Тепловой расчет ТГУ. Тепловой баланс котельного агрегата, влияние режимных характеристик работы на составляющие теплового баланса. Радиационные поверхности нагрева, расчет теплообмена в топках. Конвективные поверхности нагрева, расчет теплообмена в них, экономайзеры.	PO-1
4	Внутрикотловые и негативные процессы в котлах. Циркуляция и гидродинамика паровых и водогрейных котлов. Сепарация пара, водо-солевой баланс котла, продувка. Коррозия поверхностей нагрева. Загрязнение и золовой износ поверхностей нагрева.	PO-1
5	Тягодутьевые устройства и аэродинамика газовоздушного тракта. Использование естественной и искусственной тяги в котлах. Аэродинамический расчёт газового и воздушного трактов ТГУ. Выбор тягодутьевого оборудования. Дымовые трубы. Соппротивление дымовой трубы при искусственной тяге.	PO-1
6	Основы проектирования и эксплуатации ТГУ. Требования к выполнению проектов. Состав проектной документации. Авторский надзор. Этапы проектирования. Генеральный план и размещение котельных. Здания котельных. Компонировка оборудования. Эксплуатация ТГУ. Основные тапы	PO-1, PO-2

№ раз-дела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	эксплуатации. Подготовка и пуск котла. Обслуживание котла во время работы. Остановка котла.	
7	Технико-экономические показатели работы ТГУ. Технико-экономический анализ. Капиталовложения и стоимость сооружения ТГУ. Определение годовой выработки теплоты. Эксплуатационные расходы и стоимость энергии. Оценка экономической эффективности ТГУ	РО-1, РО-2, РО-3

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.3.1. Практические занятия (семинары)

№ раз-дела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Расчет объема и энтальпий продуктов сгорания топлива. Пересчет состава и теплоты сгорания топлива при изменении элементного состава топлива. Расчет необходимых объемов воздуха.	РО-1
		РО-1
2	Расчет и подбор топочных устройств для сжигания твердого, жидкого и газообразного топлива.	РО-1
3	Расчет и подбор теплообменных аппаратов ТГУ	РО-2
	Расчет теплообмена в топках.	РО-2
	Расчет теплового баланса ТГУ	РО-2
4	Расчет деаэрационной колонки. Расчет сепарации пара и водо-солевой баланс котла	РО-2
5	Аэродинамический расчет газового тракта ТГУ.	РО-2
	Аэродинамический расчет воздушного тракта ТГУ	РО-2
	Расчет дымовой трубы и выбор тягодутьевого оборудования	РО-2, РО-3
6	Проектное обоснование выбора типа и мощности котельных агрегатов.	РО-2, РО-3
	Определение технико-экономических показателей работы ТГУ	РО-2, РО-3
7	Расчет тепловой схемы производственной ТГУ.	РО-2, РО-3
	Сведение материального и теплового баланса ТГУ	РО-2, РО-3

3.3.2. Лабораторные работы

№ раз-дела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
2	Исследование влияния коэффициента избытка воздуха на состав продуктов сгорания при работе котла на газовом и жидком топливе	РО-2, РО-3
3	Тепловой баланс ТГУ	РО-2, РО-3
3	Определение КПД котла по прямому и обратному балансу.	РО-2, РО-3
5	Определение газодинамических характеристик водогрейного котла	РО-2, РО-3
7	Исследование зависимости показателей эффективности работы конденсационного котла от температурного графика	РО-2, РО-3

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

№ раздела	Наименование работы	Курсовое проектирование (групповые консультации),	Контроль самостоятельной работы (индивидуальные консультации, включая прием курсовой работы / защиты курсового проекта),	Планируемые результаты обучения
1	Общая характеристика курсовой работы, ознакомление с рекомендуемой литературой и методическими указаниями по выполнению курсовой работы. Выдача задания на курсовую работу.			РО-1
2	Расчет горения топлива. Определение энтальпий продуктов сгорания. Расчет необходимых объемов воздуха.			РО-2, РО-3
3	Расчет ТГУ. Определение поверхностей нагрева.			РО-2, РО-3
5	Аэродинамический расчет газоздушного тракта ТГУ. Выбор тягодутьевого оборудования			РО-2, РО-3
6	Проектирование ТГУ, выбор горелочных устройств.			РО-3

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2
2	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2
	Выполнение курсового проекта (работы)	РО-3
3	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2
	Выполнение курсового проекта(работы)	РО-3
4	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2
	Подготовка к практическим занятиям	РО-3
5	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2
	Выполнение курсового проекта	РО-3
6	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2
	Подготовка к практическим занятиям	РО-3
	Выполнение курсового проекта	РО-3
7	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-3
	Подготовка к практическим занятиям	РО-3

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, 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 (МОДУЛЯ). ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Программой дисциплины (модуля) 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 (*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	Роддатис К. Ф. Котельные установки. [учебное пособие для вузов] М., Энергия, 1977. – 432 с	Фонд библиотеки ИГЭУ	111
2	Колибаба, Ольга Борисовна. Расчет и проектирование теплогенерирующих установок: учебное пособие / О. Б. Колибаба, В. Ф. Никишов, М. Ю. Ометова ; Министерство образования и науки Рос-	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	сийской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2011.—100 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422425288198800001869		
3	Тепловой расчёт промышленных парогенераторов: [учебное пособие для вузов] / В. И. Частухин [и др.] ; под ред. В. И. Частухина.— Киев: Головное издательство издательского объединения "Вища школа", 1980.—183 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	191

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Либерман, Натан Борисович. Справочник по проектированию котельных установок систем централизованного теплоснабжения: (общие вопросы проектирования и основное оборудование) / Н. Б. Либерман, М. Т. Нянкoвская.—М.: Энергия, 1979.—224 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	25
2	Колибаба, Ольга Борисовна. Тепловой расчет промышленных парогенераторов [Электронный ресурс]: учебное пособие / О. Б. Колибаба, В. Ф. Никишов, М. Ю. Ометова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—84 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015070615520425000000748548	ЭБС «Book on Lime»»	Электронный ресурс
3	Никишов, Василий Федорович. Исследование режимов работы теплогенерирующей установки [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе / В. Ф. Никишов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. энергетики теплотехнологии и газоснабжения ; под ред. В. Ю. Пронина.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2013.—12 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014042213404278680300002898	ЭБС «Book on Lime»»	Электронный ресурс

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	СП 89.13330.2016. Котельные установки. Актуализированная редакция СНиП II-35-76	http://srtoi33.ru/3.htm
2	ПБ 10-574-03. Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов	http://srtoi33.ru/3.htm

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

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

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. Топливо- энергетические ресурсы. Основы теории горения.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с характеристиками топливо-энергетических ресурсов	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с характеристиками топливо-энергетических ресурсов	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с характеристиками топливо-энергетических ресурсов	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС
Раздел 2. Топочные устройства, организация процессов горения.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с описанием и расчетом топочных устройств, организацией процессов горения	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с описанием и расчетом топочных устройств, организацией процессов горения	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с описанием и расчетом топочных устройств, организацией процессов горения	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС
Выполнение курсового	Расчет процесса горения топли-	Самостоятельное выполнение расчётов, оформле-

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
проекта	ва, энтальпий продуктов горения и воздуха	ние разделов курсового проекта
Раздел 3. Тепловой баланс ТГУ. Тепловой расчет ТГУ.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с тепловым балансом ТГУ.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с тепловым балансом ТГУ.	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с тепловым балансом ТГУ.	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС
Выполнение курсового проекта	Расчет теплового баланса ТГУ	Самостоятельное выполнение расчетов, оформление разделов курсового проекта
Раздел 4. Внутрикотловые и негативные процессы в котлах		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с внутрикотловыми и негативными процессы в котлах	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с внутрикотловыми и негативными процессы в котлах	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с внутрикотловыми и негативными процессы в котлах	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС
Раздел 5. Тягодутьевые устройства и аэродинамика газозооушного тракта		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с аэродинамикой газозооушного трактов и выбором тягодутьевого оборудования	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с аэродинамикой газозооушного трактов и выбором тягодутьевого оборудования	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с аэродинамикой газозооушного трактов и выбором тягодутьевого оборудования	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС
Выполнение курсового проекта	Аэродинамический расчет газозооушного и газозооушного трактов ТГУ и выбор тягодутьевого оборудования	Самостоятельное выполнение расчетов, оформление разделов курсового проекта
Раздел 6. Основы проектирования и эксплуатации ТГУ.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с основами проектирования и эксплуатации ТГУ	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с основами проектирования и эксплуатации ТГУ	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с основами проектирования и эксплуатации ТГУ	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС
Выполнение курсового проекта	Расчет и проектирование ТГУ	Самостоятельное выполнение расчетов, оформление разделов курсового проекта
Раздел 7. Техико-экономические показатели работы ТГУ.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с техико-экономическими расче-	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	тами ТГУ	
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с технико-экономическими расчетами ТГУ	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с технико-экономическими расчетами ТГУ	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС

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

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

9.2. Лицензионное программное обеспечение

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

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы

№ 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). Ноутбук, 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).
3	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (корпус Г лаборатория фирмы «De Dietrich»)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест –не менее численности группы/подгруппы/потока). Теплогенераторы фирмы «De Dietrich», газоанализатор для отбора проб газа; приборы для замера расхода и температуры энергоносителей
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест –не менее численности группы/подгруппы/потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«НАГНЕТАТЕЛИ И ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ»

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Энергетика теплотехнологий</u>
Форма обучения	<u>Заочная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Энергетика теплотехнологий и газоснабжение</u>

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

Целями освоения дисциплины является изучение и освоение теоретических основ, принципов действия и конструкций тепловых двигателей (паровых и газовых турбин, двигателей внутреннего сгорания) и нагнетателей (насосов, вентиляторов, компрессоров), используемых в теплоэнергетических системах и установках промышленных предприятий; формирование знаний и умений, необходимых для самостоятельного обоснованного выбора методов решения прикладных задач в предметной сфере 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
<i>ПК-1 – способен к обеспечению технологической, производственной и трудовой дисциплины при эксплуатации объектов ПД</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Правила технологической, производственной и трудовой дисциплины при эксплуатации нагнетателей и тепловых двигателей – З(ПК-1)-1	Правила технологической, производственной и трудовой дисциплины при эксплуатации нагнетателей и тепловых двигателей (РО-1)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Организовывать эксплуатацию нагнетателей и тепловых двигателей с соблюдением правил технологической, производственной и трудовой дисциплины – У(ПК-1)-1	Организовывать эксплуатацию нагнетателей и тепловых двигателей с соблюдением правил технологической, производственной и трудовой дисциплины (РО-2)
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками оценки нагнетателей и тепловых двигателей на предмет соблюдения при его эксплуатации правил технологической, производственной и трудовой дисциплины – В(ПК-1)-1	Навыками оценки нагнетателей и тепловых двигателей на предмет соблюдения при его эксплуатации правил технологической, производственной и трудовой дисциплины (РО-3)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Нагнетатели и тепловые двигатели» относится к обязательным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (Модули)» ОПОП ВО.

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

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 14 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, экзамен)).

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная Работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Назначение и содержание курса	-	-	-	-	-	2	2
2	Нагнетательные машины	3	1	6	-	-	59	69
2.1.	Насосы	1	1	4	-	-	23	29
2.2.	Компрессорные машины	1	-	-	-	-	18	19
2.3.	Вентиляторы	1	-	2	-	-	18	21
3	Тепловые двигатели	2	1	-	-	-	40	43
3.1.	Паровые турбины	1	0,5	-	-	-	20	21,5
3.2.	Газотурбинные установки	1	0,5	-	-	-	20	21,5
4	Двигатели внутреннего сгорания	1	-	-	-	-	20	21
5	Промежуточная аттестация	экзамен						9
ИТОГО по дисциплине		6	2	6	-	-	121	144

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
2	Нагнетательные машины	
2.1.	Основные рабочие параметры насосов. Центробежные насосы: классификация, конструкция, основное уравнение центробежных машин, степень реактивности рабочего колеса, влияние угла выхода лопатки на напор, характеристики центробежных насосов, основы теории подобия центробежных насосов и формулы пересчета, универсальные характеристики центробежных насосов, работа центробежного насоса на сеть, помпаж, параллельная и последовательная работа двух центробежных насосов, высота всасывания центробежных насосов, кавитация, регулирование подачи центробежных насосов, преимущества и недостатки. Осевые насосы: конструкция, рабочие характеристики. Вихревые насосы: конструкция. Маркировка лопастных насосов. Поршневые насосы: конструкция, производительность, индикаторная диаграмма, преимущества и недостатки. Роторные насосы: конструкции. Характеристики объемных насосов и их работа на сеть. Струйные насосы.	PO-1
2.2.	Термодинамические основы сжатия газов. Поршневые компрессорные машины: производительность и коэффициент подачи, мощность и КПД поршневых компрессорных машин, многоступенчатое сжатие газа в компрессорной машине. Турбокомпрессоры. Осевые компрессоры	PO-1
2.3	Основные рабочие параметры вентиляторов. Влияние на работу вентилятора состояния всасываемого газа. Характеристики вентилятора	PO-1
3	Тепловые двигатели	
3.1.	Классификация паровых турбин. Активные и реактивные паровые турбины. Тепловой процесс в ступени паровой турбины. Работа, мощность, расход пара турбинной ступени. Внутренние и внешние потери в проточной части турбинной ступени, их физическое толкование. Структура КПД турбинной ступени. Конструктивные особенности многоступенчатых активных и реактивных турбин. Регулирование паровых турбин.	PO-1

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
3.2.	Применение газотурбинных установок в промышленности и энергетике. Классификация, типы, принципиальные схемы, энергетические характеристики газотурбинных установок. Реальные циклы газотурбинных установок. Особенности конструкции газовых турбин. Парогазовые установки.	РО-1
4	Классификация и область применения ДВС. Преимущества и недостатки ДВС. Рабочие циклы ДВС. Топлива, применяемые в ДВС. Мощность и КПД ДВС.	РО-1

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
2	Определение основных параметров нагнетателей динамического действия. Расчет высоты всасывания. Работа насосов на сеть.	РО-2
3	Коэффициенты полезного действия, мощности и расход пара (газа) турбины.	РО-2

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
2	Изучение рабочих параметров центробежных насосов	РО-2, РО-3
	Выбор тягодутьевых машин для котлоагрегата	РО-2, РО-3

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

Не предусмотрены учебным планом.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

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

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре;
- промежуточная аттестация.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится 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 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	Нагнетатели и тепловые двигатели: учебник для вузов / В. М. Черкасский [и др.]. – М.: Энергоатомиздат, 1997. – 384 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	95
2	Субботин, Владимир Иванович. Насосы в теплоэнергетике / В. И. Субботин, Н. В. Калинин; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный	Фонд библиотеки ИГЭУ	78

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	энергетический университет им. В. И. Ленина". – Иваново, 2007. – 148 с.		
3	Субботин, Владимир Иванович. Тягодутьевые нагнетатели в теплоэнергетике: учебное пособие / В. И. Субботин, Н. В. Калинин, Л. И. Тимошин; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина". – Иваново, 2009. – 160 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	84
4	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.	Фонд библиотеки ИГЭУ	24

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Нагорная, Ольга Юрьевна. Нагнетатели и тепловые двигатели [Электронный ресурс]: сборник задач к практическим занятиям и самостоятельной работе студентов по дисциплине "Нагнетатели и тепловые двигатели" / О. Ю. Нагорная, А. Б. Антипенко ; Министерство образования и науки Российской Федерации ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. энергетики теплотехнологий и газоснабжения ; ред. В. А. Горбунов. – Электрон. данные. – Иваново, 2016. – Загл. с титул. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – Режим доступа: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016121213225241000000748300	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
2	Нагорная, Ольга Юрьевна. Изучение рабочих параметров центробежных насосов [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Нагнетатели и тепловые двигатели" / О. Ю. Нагорная ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. теплофизики и энергетики высокотемпературных процессов ; под ред. В. А. Горбунова. – Электрон. данные. – Иваново, 2013. – Загл. с титул. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – Режим доступа: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015030214115498700000747743	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
3	Нагорная, Ольга Юрьевна. Газодинамический расчет газовой турбины [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине "Нагнетатели и тепловые двигатели" / О. Ю. Нагорная, Д. А. Смирнов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. энергетики теплотехнологий и газоснабжения ; под ред. В. А. Горбунова. – Электрон. данные – Иваново, 2015. – Загл. с титул. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – Режим доступа: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016012912575665300000743824	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
4	Нагорная, Ольга Юрьевна. Газодинамическая оптимизация пера лопатки газовой турбины [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине "Нагнетатели и тепловые двигатели" / О. Ю. Нагорная, К. В. Демидова, Д. Ф. Кононова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина",	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	Каф. энергетики теплотехнологий и газоснабжения ; ред. В. А. Горбунов. – Электрон. данные. – Иваново, 2016. – Загл. с титул. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016121614265177600000746109		
5	Шляхин, П.Н. Паровые и газовые турбины: [учебник для техникумов] / П. Н. Шляхин. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Энергия, 1974. – 224 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	38
6	Чухин, Иван Михайлович. Техническая термодинамика [Электронный ресурс]: учебное пособие. Ч. 2 / И. М. Чухин ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина". – Электрон. данные. – Иваново, 2008. – Загл. с титул. экрана. – Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916532465716300001739	ЭБС «Библиотех»	Электрон- ный ресурс

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

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

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
1. Назначение и содержание курса		
Работа с конспектами лекций	Области применения нагнетателей и тепловых двигателей. Основные понятия и определения. Классификация нагнетателей и тепловых двигателей по принципу действия.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Раздел 2. Нагнетательные машины		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с газодинамическими основами работы нагнетателей	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с газодинамическими основами работы нагнетателей	Чтение основной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3] Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с газодинамическими основами работы нагнетателей	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС
Подготовка к лабораторным занятиям	Темы и вопросы, связанные с газодинамическими основами работы нагнетателей	См. методические указания [6.2.2]
Раздел 3. Тепловые двигатели		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с газодинамическими основами работы паровых и газовых турбин	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с газодинамическими основами работы паровых и газовых турбин	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.4, 6.2.5, 6.2.6] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с газодинамическими основами работы паровых и газовых турбин	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС
Раздел 4. Двигатели внутреннего сгорания		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с двигателями внутреннего сгорания	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с двигателями внутреннего сгорания	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.2.6] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации

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

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- чтение лекций с использованием презентаций;
- использование элементов дистанционного обучения при самостоятельной работе обучающихся;
- использование компьютерного тестирования в ходе проведения текущего контроля успеваемости.

9.2. Лицензионное программное обеспечение

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

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Проектор Экран
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)
3	Лаборатория гидрогазодинамики для проведения лабораторных работ (Г-211)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Лабораторный стенд «Изучение рабочих параметров центробежных насосов ЭПБГ-5»
4	Лаборатория (компьютерный класс А-322а) для проведения лабораторных работ	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры
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
«ГАЗОСНАБЖЕНИЕ»

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Энергетика теплотехнологий</u>
Форма обучения	<u>Заочная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Энергетика теплотехнологий и газоснабжение</u>

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

Целью учебной дисциплины «Газоснабжение» является изучение основ расчёта, проектирования и эксплуатации городских и промышленных систем газораспределения и газопотребления, использование теоретических знаний в курсовом и дипломном проектировании с последующим внедрением в практику; формирование знаний, умений и навыков, необходимых для самостоятельного обоснованного выбора методов решения прикладных задач в предметной сфере деятельности.

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
<i>ПК-3 – Способен к разработке технологий в области ПД</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Технологии, используемые при разработке объектов ПД З(ПК-2)-1	Технологии, используемые при разработке систем газоснабжения (РО-1)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Обосновывать технические решения при разработке технологий в области ПД У(ПК-2)-1	Обосновывать технические решения при разработке технологий в области газоснабжения (РО-2)
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками разработки технологий в области ПД В(ПК-2)-1	Навыками разработки технологий в области газоснабжения (РО-3)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

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

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 22 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч (включая часы, выделенные на установочные лекции в соответствии с графиком учебного процесса и учебным планом, и не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная Работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Горючие газы. Добыча, транспортирование, хранение и обработка природного газа.	2	2	-	-	-	29	33
2	Системы газораспределения	4	4	-	-	2	90	102
3	Системы газопотребления	2	2	2	-	-	30	36
4	Промежуточная аттестация	Экзамен						9
ИТОГО по дисциплине		8	8	4	-	2	149	180

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раз-дела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Состав и свойства природного газа. Классификация природных газов. Основные характеристики горючих газов. Природные и искусственные газы. Сжиженные газы.	РО-1
2	Потребление газа. Категории потребителей. Расчет потребления газа городом.	РО-1
2	Городские системы газоснабжения. Схемы и принципы распределения газа. Устройство, конструкции и сооружения на газопроводах	РО-1, РО-2
3	Газорегуляторные пункты и установки. Газораспределительные станции, газгольдерные станции, смесительно-повысительные станции	РО-1, РО-2

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия (семинары)

№ раз-дела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Определение свойств природного газа	РО-2
2	Подбор оборудования ГРП	РО-2, РО-3
3	Расчет потребления газа промышленным предприятием	РО-2, РО-3

3.3.2. Лабораторные работы

№ раз-дела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
3	Разработка узла учёта расхода газа.	РО-2, РО-3

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

Курсовая работа: Газоснабжение района города

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

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

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре;
- промежуточная аттестация.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль успеваемости проводится 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 период 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	Ионин, Александр Александрович. Газоснабжение: учебник / А. А. Ионин.—Изд. 5-е, стер.—СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2012.—448 с: ил.—(Учебники для вузов. Специальная литература)	Фонд библиотеки ИГЭУ	35
2	Колибаба, Ольга Борисовна. Основы проектирования и эксплуатации систем газораспределения и газопотребления: учебное пособие / О. Б. Колибаба, В. Ф. Никишов, М. Ю. Ометова.—СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2013.—208 с: ил.—(Учебники для вузов. Специальная литература).	Фонд библиотеки ИГЭУ	22
3	Стаскевич, Н.Л. Справочник по газоснабжению и использованию газа / Н.Л. Стаскевич, Г.Н.Северинец, Д.Я. Вигдорчик. – Л.: Недра, 1990.-762с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	20

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Глазов В.С. Проектирование систем газоснабжения /В. С.Глазов, О.Б. Колибаба, В.К. Курилов. Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина". - Иваново, 2007. –104 с. : ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	86
2	Колибаба, Ольга Борисовна. Расчёт систем газораспределения и газопотребления: учебное пособие / О. Б. Колибаба, В. Ф. Никишов, М. Ю. Ометова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2013.—96 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	31
3	Рациональное использование газа в энергетических установках: справочное руководство / Р. Б. Ахмедов [и др.] ; под ред. А. С. Иссерлина.—Л.: Недра, Ленинградское отделение, 1990.—423 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	25
4	Долинин, Денис Александрович. Проектирование систем газоснабжения: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Газоснабжение" / Д. А. Долинин, О. Б. Колибаба ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. энергетики теплотехнологий и газоснабжения ; ред. В. Ю. Пронин.—Иваново, 2019.—24 с: черт.	Фонд библиотеки ИГЭУ	41

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	Технический регламент о безопасности сетей газораспределения и газопотребления. Утв. Постановлением Правительства РФ от 29	http://docs.cntd.ru/document/902243701

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
	октября 2010г. №870.	
2	СП 62.13330.2011 Актуализированная редакция СНиП 42-01-2002. Газораспределительные системы – М., 2011. – 106с.	http://www.npmaap.ru/svactsn/754-sp62133302011.html
3	СП 42-101-2003. Общие положения по проектированию и строительству газораспределительных систем из металлических и полиэтиленовых труб. Госстрой России. – М., 2003. – 120с.	http://best-stroy.ru/gost/r3/179/

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

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

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Горючие газы. Добыча, транспортирование, хранение и обработка природного газа.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с характеристиками, свойствами, добычей, обработкой, транспортировкой и хранением при-	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	родного газа	
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с характеристиками, свойствами, добычей, обработкой, транспортировкой и хранением природного газа	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с характеристиками, свойствами, добычей, обработкой, транспортировкой и хранением природного газа	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС
Раздел 2. Системы газораспределения		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с распределением газа по категориям потребителей, устройством городских распределительных систем, ГРС, ГРП и ГРУ	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с распределением газа по категориям потребителей, устройством городских распределительных систем, ГРС, ГРП и ГРУ	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с распределением газа по категориям потребителей, устройством городских распределительных систем, ГРС, ГРП и ГРУ	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС
Выполнение курсовой работы	Расчеты потребления газа городом, выбор системы газоснабжения, гидравлические расчеты газопроводов, выбор оборудования ГРП	Самостоятельное выполнение расчетов, оформление разделов курсовой работы
Раздел 3. Системы газопотребления		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с потреблением газа промышленными объектами, устройством внутренних газопроводов	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с потреблением газа промышленными объектами, устройством внутренних газопроводов	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным и практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с потреблением газа промышленными объектами, устройством внутренних газопроводов	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС

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

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

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

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Проектор Экран
	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)
	Лаборатория (компьютерный класс) для проведения лабораторных работ, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций	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
	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Энергетика теплотехнологий
Форма обучения	Заочная
Кафедра-разработчик РПД	Энергетика теплотехнологий и газоснабжение

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

Целью учебной дисциплины «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» является изучение основ использования нетопливных источников энергии; использование теоретических знаний в дипломном проектировании с последующим внедрением в практику; формирование знаний и умений, необходимых для самостоятельного обоснованного выбора методов решения прикладных задач в предметной сфере 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-2 – способность к разработке и реализации энергоэффективных, ресурсосберегающих и экозащитных мероприятий в рамках жизненного цикла объектов ПД	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Типовые методики расчета и проектирования технологического оборудования, относящегося к объектам профессиональной деятельности 3(ПК-2)-1	Типовые методики расчета и проектирования технологического оборудования, относящегося к объектам возобновляемой и нетрадиционной энергетики (РО-1)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Проводить расчёты технологического оборудования, относящегося к объектам профессиональной деятельности, по типовым методикам в соответствии с техническим заданием, в том числе с использованием стандартных средств автоматизации У(ПК-2)-1	Проводить расчёты технологического оборудования, относящегося к объектам возобновляемой и нетрадиционной энергетики, по типовым методикам в соответствии с техническим заданием, в том числе с использованием стандартных средств автоматизации (РО-2)
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками выбора вариантов и поиска рациональных решений при проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием В(ПК-1)-1	Навыками выбора вариантов и поиска рациональных решений при проектировании объектов возобновляемой и нетрадиционной энергетики в соответствии с техническим заданием (РО-3)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» относится к обязательным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (Модули)» учебного плана ОПОП ВО.

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

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 12 ч., практическая подготовка обучающихся не предусмотрена учебным планом (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 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	Традиционные и нетрадиционные источники энергии.	0,5	-	-	-	-	15	15,5
2	Энергия Солнца	0,5	2	4	-	-	15	21,5
3	Энергия ветра	0,5	-	-	-	-	15	15,5
4	Геотермальная энергия	0,5	-	-	-	-	15	15,5
5	Энергия водных ресурсов	0,5	2	-	-	-	15	17,5
6	Вторичные энергоресурсы	0,5	-	-	-	-	16	16,5
7	Производственные и сельскохозяйственные отходы	0,5	-	-	-	-	16	16,5
8	Аккумуляирование энергии	0,5	-	-	-	-	16	16,5
Промежуточная аттестация по дисциплине		Экзамен						9
ИТОГО по дисциплине		4	4	4	-	-	123	144

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Запасы и ресурсы источников энергии. Динамика потребления энергоресурсов и развитие энергетического хозяйства, экологические проблемы энергетики. Место нетрадиционных источников в удовлетворении энергетических потребностей человека.	РО-3
2	Энергия Солнца. Физические основы процессов преобразования солнечной энергии. Солнечные коллекторы и концентраторы. Солнечные электростанции.	РО-1, РО-2, РО-3
3	Ветроэнергетические установки. Запасы энергии ветра и возможности её использования. Расчет идеального ветряка. Типы ветроэнергетических установок. Ветроэлектростанции.	РО-1, РО-2, РО-3
4	Тепловой режим земной коры. Источники геотермального тепла. Методы и способы использования геотермального тепла для выработки электроэнергии и в системах теплоснабжения.	РО-1, РО-2, РО-3
5	Водные энергетические ресурсы. Энергетические установки по использованию гидроресурсов.	РО-1, РО-2, РО-3
6	Понятие вторичных энергоресурсов. Использование вторичных энергоресурсов для получения электрической и тепловой энергии. Способы использования и преобразования ВЭР.	РО-1, РО-2, РО-3
7	Производственные и сельскохозяйственные отходы. Способы и возможности их использования в качестве первичных источников для получения электрической и тепловой энергии.	РО-3
8	Биологическое и химическое аккумуляция, аккумуляция тепла и электроэнергии, топливные элементы, механическое аккумуляция.	РО-3

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия (семинары)

№ раз-дела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
2	Расчёт приемников излучения	РО-1, РО-2
5	Расчет гидроресурсов	РО-1, РО-2

3.3.2. Лабораторные работы

Номер раздела дисциплины	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
2	Сравнительная характеристика источников светового излучения	РО-1, РО-2, РО-3
2	Определение энергии падающего солнечного излучения	РО-1, РО-2, РО-3

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

Не предусмотрены учебным планом.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

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

–промежуточная аттестация.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль успеваемости проводится в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

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

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

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

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

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

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

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Баскаков, Альберт Павлович. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебник / А. П. Баскаков, В. А. Мунц.— М.: БАСТЕТ, 2013.—368 с: ил.—(Высшее профессиональное образование –бакалавриат)	фонд библиотеки ИГЭУ	20
2	Пронин, Владимир Юрьевич. Исследование энергии воздушных потоков [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу "Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии" / В. Ю. Пронин, Р. Н. Габитов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. энергетики теплотехнологий и газоснабжения ; под ред. В. Ф. Никишов.—Электрон. данные.—	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	Иваново: Б.и., 2015.—16 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015061915520603000000749313		
3	Пронин, Владимир Юрьевич. Возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам / В. Ю. Пронин ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. энергетики теплотехнологии и газоснабжения ; под ред. О. И. Горинова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2009.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916355406041100009877	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Орлов, Геннадий Георгиевич. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие / Г. Г. Орлов, А. Г. Орлов ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2005. Ч. 3.—2008.—176 с: ил.	фонд библиотеки ИГЭУ	132
2	Орлов, Геннадий Георгиевич. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие / Г. Г. Орлов, А. Г. Орлов ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2005. Ч. 2.—2006.—198 с: ил.	фонд библиотеки ИГЭУ	115
3	Орлов, Геннадий Георгиевич. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие / Г. Г. Орлов, А. Г. Орлов ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2005. Ч. 1.—136 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	74
4	Орлов, Геннадий Георгиевич. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие / Г. Г. Орлов, А. Г. Орлов ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2005. Ч. 4.—2009.—220 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	132

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	ГОСТ Р 54531-2011 Нетрадиционные технологии. Возобновляемые и альтернативные источники энергии. Термины и определения	http://docs.cntd.ru/document/1200097331/
2	ГОСТ 16350-80 Климат СССР. Районирование и статистические параметры климатических факторов для технических целей	http://docs.cntd.ru/document/1200004579

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	По логину и паролю
5	https:// elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
8	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
10	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	Свободный
11	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
12	http://нэб.рф	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
13	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
14	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
15	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
16	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
17	https://www.intuit.ru	Национальный открытый университет «Интуит»	Свободный
18	https://openedu.ru	Национальная платформа открытого образования	Свободный

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Традиционные и нетрадиционные источники энергии.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с ресурсами энергии	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с общей характеристикой возобновляемых и нетрадиционных источников	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1-3, 6.2.1-4] Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 2. Энергия Солнца		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с энергией Солнца	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с процессами преобразования солнечной энергии	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1-3, 6.2.1-4] Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	Темы и вопросы, связанные с солнечными коллекторами	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.2, 6.1.3, , 6.2.1-4]
Раздел 3. Энергия ветра		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с ветроэнергетическими установками	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с энергией ветра и возможностями её использования	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1-3, 6.2.1-4] Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 4. Геотермальная энергия		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с тепловым режимом земной коры	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Источники геотермального тепла	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1-3, 6.2.1-4] Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 5. Энергия водных ресурсов		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с водными энергетическими ресурсами	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Водные энергетические ресурсы	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1-3, 6.2.1-4] Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Энергетические установки по использованию гидроресурсов.	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.2, 6.1.3, , 6.2.1-4]
Раздел 6. Вторичные энергоресурсы		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с вторичными энергоресурсами	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Способы использования и преобразования ВЭР	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1-3, 6.2.1-4] Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 7. Производственные и сельскохозяйственные отходы		
Работа с конспектами лекций	Производственные и сельскохозяйственные отходы	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Способы и возможности их использования в качестве первичных источников для получения электрической и тепловой энергии	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1-3, 6.2.1-4] Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 8. Аккумулирование энергии		

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с аккумулярованием энергии	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с аккумулярованием энергии	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1-3, 6.2.1-4] Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации

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

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

9.2. Лицензионное программное обеспечение

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

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

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
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
«ТЕРМОВЛАЖНОСТНЫЕ И НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И УСТАНОВКИ»

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки / специальность	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль)/ специализация образовательной программы	Энергетика теплотехнологий
Форма обучения	заочная
Кафедра-разработчик РПД	Энергетика теплотехнологий и газоснабжение

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

Целью учебной дисциплины «Термовлажностные и низкотемпературные технологические процессы и установки» является изучение материальных и тепловых расчётов протекающих процессов в тепло- и массообменном технологическом оборудовании, использование теоретических знаний в курсовом и дипломном проектировании с последующим внедрением в практику; формирование знаний, умений и навыков, необходимых для самостоятельного обоснованного выбора методов решения прикладных задач в предметной сфере деятельности.

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
<i>способен к разработке и реализации энергоэффективных, ресурсосберегающих и экозащитных мероприятий в рамках жизненного цикла объектов ПД (ПК-2)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основные технические и технико-экономические показатели, используемые при обосновании проектных разработок энергообъектов и их элементов, и критерии их оценки – З(ПК-2)-1. Стандартные методики проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов – З(ПК-2)-2.	Основные технические и технико-экономические показатели, используемые при обосновании проектных разработок энергообъектов и их элементов, и критерии их оценки (РО-1). Стандартные методики проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов (РО-2).
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам – У(ПК-2)-1.	Проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам (РО-3).
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками определения и анализа основных технических и технико-экономических показателей, используемых при обосновании проектных разработок энергообъектов и их элементов – В(ПК-2)-1.	Навыками определения и анализа основных технических и технико-экономических показателей, используемых при обосновании проектных разработок энергообъектов и их элементов (РО-4)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Проектирование и эксплуатация термовлажностных и низкотемпературных технологических установок» относится к обязательным дисциплинам вариативной части Блока 1 «Дисциплины (Модули)» учебного плана ОПОП ВО - программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника с направленностью (профилем) - Энергетика теплотехнологий.

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

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 ч, из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 12 ч. (включая часы выделенные

на установочные лекции в соответствии с графиком учебного процесса и учебным планом, и 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					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Теплообменные процессы и установки	2	-	2	-	-	30	34
2	Тепломассообменные сушильные установки	2	2	2	-	-	50	56
3	Массообменные процессы и установки	2	-	-	-	-	43	45
4	Промежуточная аттестация	Экзамен						9
ИТОГО по дисциплине		6	2	4	-	-	123	144

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Объем, часы	Планируемые результаты обучения
1	Виды промышленных теплоносителей и их основные свойства. Характеристика основных процессов теплообмена (нагревание, охлаждение, конденсация, испарение). Классификация промышленных теплообменных аппаратов и их основные конструкции. Теплотехнический расчет теплообменных аппаратов.	2	РО-1, РО-2
2	Естественная и искусственная сушка материалов. Основные виды сушильных установок. Кинетика сушки влажных материалов. Способы организация конвективной сушки влажных материалов.	2	РО-1, РО-2
3	Характеристика основных процессов массопереноса. Основные виды промышленных массообменных аппаратов для абсорбции и ректификации и их основные конструкции. Основы массообменных расчетов насадочных и тарельчатых колонн	2	РО-1, РО-2
ИТОГО по дисциплине		6	

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия	Объем, часы	Планируемые результаты обучения
1	1	Теплотехнический расчет теплообменного аппарата	2	РО-3, РО-4
2	2	Материальный и тепловой расчеты сушильных агрегатов	2	РО-3, РО-4
ИТОГО по дисциплине			4	

3.3.2. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия	Объем, часы	Планируемые результаты обучения
1	1	Исследование процесса теплообмена в рекуперативном теплообменнике	2	РО-3, РО-4
2	2	Исследование кинетических закономерностей процесса конвективной сушки влажного материала	2	РО-3, РО-4
ИТОГО по дисциплине			4	

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

Не предусмотрены учебным планом.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Объем, часы	Планируемые результаты обучения
1, 2, 3	Ознакомление с материалом основной и дополнительной литературы, его анализ, осмысление, выделение главного	80	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4
1, 2, 3	Подготовка к практическим занятиям с использованием лекций, основной и дополнительной учебной литературы	43	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4
ИТОГО по дисциплине		123	

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 обучающегося в соответствующем семестре;
 - промежуточная аттестация в форме экзамена в 10 семестре и зачета с оценкой за курсовой проект в 10 семестре.

5.1. Текущий контроль успеваемости

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

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

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине (модулю), 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	Бакластов, А.М. Промышленные теплообменные процессы и установки / А.М. Бакластов, В.А. Горбенко, О.Л. Данилов и др.: под ред. А.М. Бакластова. - М.: Энергоатомиздат, 1986. - 328с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	41
2	Бакластов, А.М. Проектирование, монтаж и эксплуатация теплообменных установок / В.А. Горбенко, П.Г. Удыма; под ред. А.М. Бакластова. - М: Энергоиздат, 1981. - 336 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	168
3	Павлов, К.Ф. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии: [учебное пособие для вузов] / К. Ф. Павлов, П. Г. Романков, А. А. Носков ; под ред. П. Г. Романкова. - Изд. 10-е, перераб. и доп. - Л.: Химия, 1987. - 576 с	Фонд библиотеки ИГЭУ	15
4	Лебедев, П.Д. Теплоиспользующие установки промышленных предприятий: Учеб. пособие для энерг.вузов и факультетов / П.Д. Лебедев, А.А. Щукин. - М.:Энергия,1970. - 408 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	71

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Борисов, Г.С. Основные процессы и аппараты химической технологии: Пособие по проектированию/ Г.С. Борисов, В.П. Брыков, Ю.И. Дытнерский: Под ред. Ю.И. Дытнерского, М.: Химия, 1991. – 496 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	3
2	Касаткин, А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии: [учебник для вузов] / А. Г. Касаткин. - Изд. 8-е, перераб.. -М.: Химия, 1971. - 784 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	9
3	Захаров, Вадим Михайлович. Выпарные установки: учебно-методическое пособие / В.М. Захаров ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический институт". - Иванов: ИГЭУ, 2006. - 136 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	136

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Борисов, Г.С. Основные процессы и аппараты химической технологии: Пособие по проектированию/ Г.С. Борисов, В.П. Брыков, Ю.И. Дытнерский: Под ред. Ю.И. Дытнерского, М.: Химия, 1991. – 496 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	3
2	Касаткин, А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии: [учебник для вузов] / А. Г. Касаткин. - Изд. 8-е, перераб.. -М.: Химия, 1971. - 784 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	9
	ческий университет им. В. И. Ленина". - Иваново: Б.и., 2005. - 56 с.		
4	Захаров, Вадим Михайлович. Ректификационные установки: учебное пособие / В.М. Захаров, Н.Н. Смирнов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".- Изд. 2-е, перераб. и доп. - Иваново: Б.и., 2017. - 388 с	Фонд библиотеки ИГЭУ	35

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	ГОСТ 25449-82* (СТ СЭВ 3033-81) Теплообменники водо-водяные и пароводяные. Типы, основные параметры и размеры (с Изменением N 1)	http://docs.cntd.ru/document/1200012515/
2	ГОСТ Р 52857.7-2007 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Теплообменные аппараты	http://docs.cntd.ru/document/1200063261/
3	ГОСТ 31842-2012 (ИСО 16812:2007) Нефтяная и газовая промышленность. Теплообменники кожухотрубчатые. Технические требования	http://docs.cntd.ru/document/1200102944
4	ГОСТ Р 52630-2012 Сосуды и аппараты стальные сварные. Общие технические условия (с Изменением N 1)	http://docs.cntd.ru/document/1200097422/
5	ГОСТ 31828-2012 Аппараты и установки сушильные и выпарные. Требования безопасности. Методы испытаний	http://docs.cntd.ru/document/1200102401
6	ГОСТ 28115-89 (СТ СЭВ 6347-88) Аппараты и установки сушильные. Классификация	http://docs.cntd.ru/document/1200021741/
7	ОСТ 26-01-147-89 Аппараты сушильные с вращающимися барабанами. Общие технические требования	http://docs.cntd.ru/document/1200072180
8	ГОСТ 12011-76. Колонны ректификационные с колпачковыми тарелками из меди. Типы, основные параметры и размеры (с Изменением N 1)	http://docs.cntd.ru/document/gost-12011-76
9	ГОСТ Р 53684-2009 Аппараты колонные. Технические требования	http://docs.cntd.ru/document/1200081447

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

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

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Теплообменные процессы и установки.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с проектированием типового теплообменного оборудования и особенностями его эксплуата-	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	ции	
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с проектированием типового теплообменного оборудования и особенностями его эксплуатации	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.1.4, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с проектированием типового теплообменного оборудования и особенностями его эксплуатации	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС
Раздел 2. Тепломассообменные сушильные установки.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с проектированием типовых схем сушильных установок и агрегатов и особенностями их эксплуатации	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с проектированием типовых схем сушильных установок и агрегатов и особенностями их эксплуатации	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.1.4, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с проектированием типовых схем сушильных установок и агрегатов и особенностями их эксплуатации	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС
Раздел 3. Массообменные процессы и установки.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с проектированием типовых схем ректификационных установок и колонн и особенностями их эксплуатации	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с проектированием типовых схем ректификационных установок и колонн и особенностями их эксплуатации	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.1.4, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.4] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с проектированием типовых схем ректификационных установок и колонн и особенностями их эксплуатации	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС

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

9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- 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	Программный комплекс MathCad	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Проектор Экран
	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)
	Лаборатория (компьютерный класс) для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций	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
	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
«СПЕЦВОПРОСЫ ТЕПЛОМАССООБМЕНА»

Уровень высшего
образования

Бакалавриат

Направление подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль)
образовательной
программы

Энергетика теплотехнологий

Форма обучения

Заочная

Кафедра-разработчик РПД

Энергетика теплотехнологий и газоснабжение

1. Цели и планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью учебной дисциплины «Спецвопросы тепломассообмена» является изучение основных понятий и определений, физических законов, используемых для математического описания и моделирования процессов тепломассообмена, методов анализа функциональных зависимостей и методов их решения в предметной сфере деятельности.

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
ПК-1 – способен к обеспечению технологической, производственной и трудовой дисциплины при эксплуатации объектов	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Правила технологической, производственной и трудовой дисциплины при эксплуатации объектов ПД 3(ПК-1)-1	Правила технологической, производственной и трудовой дисциплины при эксплуатации объектов ПД (РО-1)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Организовывать эксплуатацию объектов ПД с соблюдением правил технологической, производственной и трудовой дисциплины У(ПК-1)-1	Организовывать эксплуатацию объектов ПД с соблюдением правил технологической, производственной и трудовой дисциплины (РО-2)
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками оценки объекта ПД на предмет соблюдения при его эксплуатации правил технологической, производственной и трудовой дисциплины В(ПК-1)-1	Навыками оценки объекта ПД на предмет соблюдения при его эксплуатации правил технологической, производственной и трудовой дисциплины (РО-3)

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина « Спецвопросы тепломассообмена» относится к обязательным дисциплинам вариативной части Блока 1 «Дисциплины (Модули)» учебного плана ОПОП ВО.

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

3. Объем, структура и содержание дисциплины

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет зачетных единицы, 108 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 14 ч. ., практическая подготовка обучающихся составляет 94____ ч (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, экзамен)).

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы						
		Контактная работа(в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Внутренний теплообмен	1	2	-	-	2	20	25
2	Температурные поля твердых тел	2	2	-	-	2	22	28
3	Решение линейных задач теплопроводности	2	2	-	-	3	23	30
4	Сопряженные задачи теплопроводности	1	2	-	-	2	20	25
Промежуточная аттестация		экзамен						
ИТОГО по дисциплине		6	8	-	-	9	85	108

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Внутренний теплообмен Процесс теплопроводности, его параметры и описание механизма передачи тепловой энергии. Основное дифференциальное уравнение теплопроводности. Прямая и обратная задачи теплопроводности. Физическая сущность и методы определения теплофизических коэффициентов.	PO-1, PO-2
2	Температурные поля твердых тел Температурное поле тела. Усредненные характеристики поля. Градиент температуры и методы его определения. Феноменологическое описание процесса теплопроводности Гипотеза Фурье и ее значение в теории теплопроводности.. Метод суперпозиции температурных полей.	PO-1, PO-2
3	Решение линейных задач теплопроводности Решения и их свойства задач теплопроводности при граничных условиях 1,2 и 3 родов. Решение основного дифференциального уравнения теплопроводности для неограниченных и полуограниченных тел от действия точечного, линейного и плоского источников тепловой энергии	PO-1, PO-2
4	Сопряженные задачи теплопроводности. Сопряженные задачи в процессах передачи тепловой энергии и методы их решения. Сопряженные задачи теплопроводности в теплотехнологических установках камерного и методического режимов работы.	PO-1, PO-2

3.3. Содержание практической части дисциплины Расчет градиента температуры по температурному полю заданному

3.3.1. Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия (семинара)	Планируемые результаты обучения
1	1	. Расчет градиента температуры и тепловых потоков в теле по температурному полю заданному графически и аналитическим	РО-2 , РО-3
2	2	Расчет температурных полей неограниченных и полуограниченных тел от действия непрерывных источников тепла	РО-2 , РО-3
3	3	Определение граничных условий удовлетворяющих линейному дифференциальному уравнению теплопроводности	РО-2 , РО-3
4	4	Расчет сопряженного теплообмена в нагревательных печах.	РО-2 , РО-3

3.3.2. Лабораторные работы

Не предусмотрены учебным планом.

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

Не предусмотрены учебным планом.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2

№ разде ла	Наименование работы	Планируе мые результаты обучения
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2,
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3,
2	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2,
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2,
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2 РО-3,
3	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2,
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2
	Подготовка к практическим занятиям	, РО-2, РО-3
4	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2,
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2,
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3,

4. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

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

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

5. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины. Фонд

оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе «РИТМ»;

- промежуточная аттестация 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.

5.1. 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 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	Бровкин Л.А. Теплообмен и температурное поле в рабочем пространстве промышленных печей \ Министерство высшего и среднего специального образования РСФСР "Ивановский энергетический институт им. В. И. Ленина", - Иваново.- 1974-190 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	31
2	Бухмиров В.В. Тепломассообмен \ Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".-Иваново.-2014	Фонд библиотеки ИГЭУ+электронный ресурс/ https://ivseu.bibliotech.ru	85
3	Горинов О.И. Обратная задача теплопроводности Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина" ,Каф. энергетики теплотехнологий и газоснабжения ;ред.В.Ю.Пронин.-Иваново.-2022	Фонд библиотеки ИГЭУ	50

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Горинов О. И. Специальные вопросы теплообмена и обратная задача теплопроводности Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. энергетики теплотехнологий и газоснабжения ; ред. В. А. Горбунов, Иваново, 2014 16 с	Фонд библиотеки ИГЭУ	44
2	Бухмиров В.В. Типовые задачи по курсу "Теоретические основы теплотехники"\В. В. Бухмиров, Г. Н. Щербакова, А. В. Пекунова\Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. теоретических основ теплотехники; ред. И. М. Чухин.-Иваново.-2007	Фонд библиотеки ИГЭУ +электронный ресурс/ https://ivseu.bibliotech.ru	89

6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	ГОСТ Р 57188-2016 Численное моделирование физических процессов. Термины и определения	http://docs.cntd.ru/document/1200140574
2	ГОСТ Р 57700.5-2017 Численное моделирование физических процессов. Термины и определения в области механики течений в пористых средах	http://docs.cntd.ru/document/1200145436/

**7. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети
«Интернет», современные профессиональные базы данных,
информационные справочные системы, используемые при
освоении дисциплины**

№	Ссылка на информационный	Наименование ресурса	Режим
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободны й
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	Свободны й
4	https://elib.ispu.ru	<i>Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ</i>	<i>По логину и паролю</i>
5	https://elib.ispu.ru	<i>База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ</i>	<i>По логину и паролю</i>
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»	Свободны й
8	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободны й
9	http://нэб.рф	Национальная электронная библиотека РФ	Свободны й (с ограничен ием доступа)
10	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободны й (из локальной сети ИГЭУ)
11	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободны й
12	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей	Свободны й

№	Ссылка на информационный	Наименование ресурса	Режим
		пользователей образовательных электронных ресурсов	
13	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
14	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	Свободный
15	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
16	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный
17	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный
18	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
19	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
20	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
21	https://sargasteh.ru/	ООО «ПКФ САРГАЗТЕХ» (производитель газового оборудования)	Свободный
22	https://gasmashprom.ru/	Завод «Газмашпром» (производитель газового оборудования)	Свободный

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Внутренний теплообмен		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с внутренним теплообменом и механизмом теплопроводности	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с внутренним теплообменом и механизмом теплопроводности	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2,] Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с внутренним теплообменом и механизмом теплопроводности	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС
Раздел 2. Температурные поля твердых тел		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с температурными полями твердых тел и градиентами	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	температур	
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с температурными полями твердых тел и градиентами температур	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1.,6.1.2,6.1.3, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с температурными полями твердых тел и градиентами температур	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС
Раздел 3. Решение линейных задач теплопроводности		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с решением линейных задач теплопроводности	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с решением линейных задач теплопроводности	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1, 6.1.2,6.1.3, 6.2.1, 6.2.2,] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с решением линейных задач теплопроводности	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС
Раздел 4. Сопряженные задачи теплопроводности		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с решением сопряженных задач теплопроводности	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с решением сопряженных задач теплопроводности	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1, 6.1.2,6.1.3, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с решением сопряженных задач теплопроводности	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

9.2. Лицензионное программное обеспечение

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

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
		лицензионным договором (соглашением)
4	Программный комплекс AutoCad	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Проектор Экран
	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)
	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

Аннотация рабочей программы дисциплины

«СПЕЦВОПРОСЫ ТЕПЛОМАССООБМЕНА»

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

Дисциплина реализуется на инженерно-физическом факультете кафедрой энергетики теплотехнологий и газоснабжения.

Дисциплина нацелена на формирование следующей профессиональной компетенций выпускника:

способен к разработке технологий в области ПД (ПК-3).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с процессами распространения тепловой энергии в твердых телах, анализом температурных полей в них и методами их определения.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельную работу обучающегося, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 ч.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«СПЕЦВОПРОСЫ ТЕПЛОМАССООБМЕНА»

Уровень высшего образования	бакалавриат
Направление подготовки	13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
Направленность (профиль) образовательной программы	Энергетика теплотехнологий
Форма обучения	заочная
Кафедра-разработчик ФОС	Энергетика теплотехнологий и газоснабжение

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1.1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки достижений результатов обучения по дисциплине.

1.2. Цели и задачи фонда оценочных средств

Целью ФОС является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО).

ФОС предназначен для решения следующих задач:

– контроль и оценка степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управление (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов компетенций, определенных ОПОП ВО), формируемых дисциплиной;

– контроль (и при необходимости управление) за достижением целей реализации ОПОП ВО и обеспечением соответствия результатов обучения области, объектам и видам профессиональной деятельности.

1.3. Компетенции, формированию которых способствует дисциплина

Перечень компетенций, формированию которых способствует дисциплина, и этапы их формирования в процессе изучения дисциплины при освоении образовательной программы приведены в таблице.

Код	Наименование компетенции	Этапы формирования компетенции
ПК-3	способен к разработке технологий в области ПД	5 курс, 10 семестр

Компетенции и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в Картах компетенций.

1.4. Перечень оценочных средств, используемых для оценивания результатов обучения по дисциплине

Обозначение	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ТВ	Теоретический вопрос	Вопросы, позволяющие обучающемуся раскрыть свои знания и умения по конкретным разделам дисциплины в форме устных или письменных ответов	Перечень теоретических вопросов
З	Задание / задача	Задачи и задания репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины	Комплект заданий / задач

1.5. Программа оценивания результатов обучения по дисциплине

Контроль степени сформированности компетенций на различных этапах их формирования при изучении обучающимся дисциплины осуществляется через поэтапную оценку качества результатов ее освоения. Контроль качества формирования знаний, умений и владений по дисциплине

включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию.

Программа поэтапного оценивания сформированности компетенций через контроль планируемых результатов обучения по дисциплине представлена в таблице.

Показатели, критерии и шкалы оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования при освоении дисциплины приведены в разделе 2.

Ко д	Контролируемы е результаты обучения)	Контрольное мероприятие			
		Текущий контроль успеваемости		Промежуточная аттестация	
		Способ проведения	Оценочно е средство	Способ проведения	Оценочно е средство
ПК-3	РО-1	Ответы на теоретические вопросы, выполнение типового задания	ТВ, 3	Зачет	ТВ
	РО-2	Ответы на теоретические вопросы, выполнение типового задания	ТВ, 3	Зачет	ТВ

Код	Контролируемые результаты обучения)	Контрольное мероприятие			
		Текущий контроль успеваемости		Промежуточная аттестация	
		Способ проведения	Оценочное средство	Способ проведения	Оценочное средство
	РО-3	Выполнение типового задания	3	Зачет	3

2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Критерии и шкалы оценивания, применяемые при проведении контрольных мероприятий на различных этапах формирования компетенций

При проведении контрольных мероприятий для оценки степени формирования соответствующих знаний, умений и навыков с помощью оценочных средств по дисциплине в соответствии с «Рекомендациями по оценке знаний студентов ИГЭУ» в общем случае применяются критерии и шкала оценивания, приведены в таблице:

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 баллов	Обучающийся показал безошибочные знания, умения и навыки в объеме не менее 90% оценочного средства
4 балла	Обучающийся показал безошибочные знания, умения и навыки в объеме 75% оценочного средства и частичные знания в остальном объеме
3 балла	Обучающийся показал безошибочные знания, умения и навыки в объеме 60% оценочного средства и частичные знания в остальном объеме
2 балла	Обучающийся показал безошибочные знания, умения и навыки в объеме 45% оценочного средства и частичные знания в остальном объеме
1 балл	Обучающийся показал безошибочные знания, умения и навыки в объеме 30% оценочного средства и частичные знания в остальном объеме
0 баллов	Обучающийся показал безошибочные знания, умения и навыки в объеме менее 30% оценочного средства

Шкала оценивания имеет шаг 0,1 балла. Десятые доли баллов определяются пропорционально процентам между верхними и нижними значениями соответствующих диапазонов целых баллов.

2.2. Характеристика текущего контроля успеваемости и составные части оценочных средств

2.2.1. Характеристика текущего контроля успеваемости

Текущий контроль успеваемости по дисциплине служит для оценки работы обучающегося в течение семестра и степени формирования соответствующих знаний, умений и навыков.

Текущий контроль успеваемости производится в период теоретического обучения в дискретные временные интервалы согласно приказу ректора университета преподавателем, ведущим лекционные занятия по дисциплине. Согласно «Положению о системе РИТМ в ИГЭУ» для осуществления текущего контроля успеваемости приказом ректора ИГЭУ в определенные дискретные промежутки времени выделяются четыре контрольных мероприятия, условно названные «Текущий контроль 1» (ТК1), «Промежуточный контроль 1» (ПК1), «Текущий контроль 2» (ТК2) и

«Промежуточный контроль 2» (ПК2), содержание которых для дисциплины приводится ниже.

По результатам контрольных мероприятий выставляются оценки по 5-балльной шкале от «0» до «5». Шкала оценивания имеет шаг 0,1 балла. Десятые доли баллов определяются пропорционально процентам между верхними и нижними значениями соответствующих диапазонов целых баллов.

2.2.2. Оценочные средства

Оценочные средства предназначены для оценки уровня получаемых обучающимся знаний, умений и навыков, формируемых данной дисциплиной.

По каждому оценочному средству приводятся критерии, показатели и шкалы оценивания, методические указания по организации и процедуре оценивания.

2.2.2.1. Оценочное средство: теоретический вопрос

Перечень вопросов:

1. Квазистационарный режим нагрева, его свойства.
2. Установившийся режим нагрева, его свойства.
3. Прямая задача теплопроводности.
4. Обратная задача теплопроводности.
5. Свойство установившегося режима нагрева в обратной задаче теплопроводности.
6. Свойство квазистационарного режима нагрева в обратной задаче теплопроводности.
7. Скорость распространения тепловой энергии в твердом теле.
8. Среднемассовая (средневзвешенная) температура тела.
9. Усредненная за промежуток времени температура в точке $X = \text{const}$.
10. Скорость нагрева.

11. Максимальный перепад температур при нагреве короткого цилиндра и параллелепипеда.
12. Неограниченное и полуограниченное тело.
13. Температурное поле тела сложной произвольной формы при $V = \text{const.}$
14. Температурное поле тела сложной произвольной формы при $q = \text{const.}$
15. Регулярный режим нагрева, его свойства.
16. Градиент температуры температурного поля тела
17. Линейное основное дифференциальное уравнение теплопроводности для шара.
18. Линейное основное дифференциальное уравнение теплопроводности для цилиндра бесконечной длины.
19. Трёхмерное линейное основное дифференциальное уравнение теплопроводности.
20. Феноменологическое описание теории теплопроводности.
21. Скорость роста теплосодержания.
22. Время начала разогрева противоположной стороны кладки ТТУ при $q = \text{const.}$
23. Метод фиктивных источников тепловой энергии при воздействии линейного непрерывного источника тепла в теле ограниченных размеров
24. Метод фиктивных источников тепловой энергии при воздействии плоского непрерывного источника тепла в теле ограниченных размеров
25. Сопряженная задача теплопроводности ее примеры
26. Сопряженная задача теплопроводности в проходной печи камерного режима работы
27. Сопряженная задача теплопроводности в проходной печи методического режима работы

28. Температурное поле тела сложной формы, скомбинированного из тел простой геометрической формы.
29. Температурное поле порозного слоя термически перерабатываемого органического материала.
30. Градиент температуры в точке тела, температурное поле которого задано графически.
31. Механизм теплопроводности.
32. Гипотеза Фурье.
33. Основное дифференциальное уравнение теплопроводности в безразмерных параметрах.
34. Градиент температуры в точке тела, температурное поле которого задано аналитически.
35. Теплофизические коэффициенты тел и их физический смысл.
36. Экспериментальное определение коэффициента теплопроводности.
37. Экспериментальное определение коэффициента удельной теплоемкости.
38. Метод $\square \tau$ в определении теплофизических коэффициентов.

Показатели оценивания:

- 1) полнота, лаконичность и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Критерии и шкала оценивания

Критерии и шкала оценивания приведены в п.2.1.

Методические указания по организации и процедуре оценивания

Место проведения: учебная аудитория, оборудованная письменными столами.

Максимальное время выполнения: 30 мин.

Рекомендации преподавателю по анализу и оценке результатов: Балл B_{TB} по шкале от «0» до «5» по результатам ответа на теоретический вопрос выставляется по показателям, приведенным выше. Шкала оценивания имеет шаг 0,1 балла. Десятые доли баллов определяются пропорционально процентам между верхними и нижними значениями соответствующих диапазонов целых баллов.

2.2.2.2. Оценочное средство: задание

Типовое задание № 1.

Найти градиент температуры в точке с координатами X_1 и X_2 , в момент времени τ , в коротком цилиндре радиусом R и высотой H нагреваемого (или охлаждаемого) симметрично, если температурное поле его представлено уравнением: $t(x_1, x_2, \tau) = a_1 \cdot x_1 \cdot \tau + a_2 \cdot x_1^2 \cdot x_2 + a_3 \cdot x_1 \cdot x_2 + a_4 \cdot x_1 \cdot x_2 \cdot \tau$.

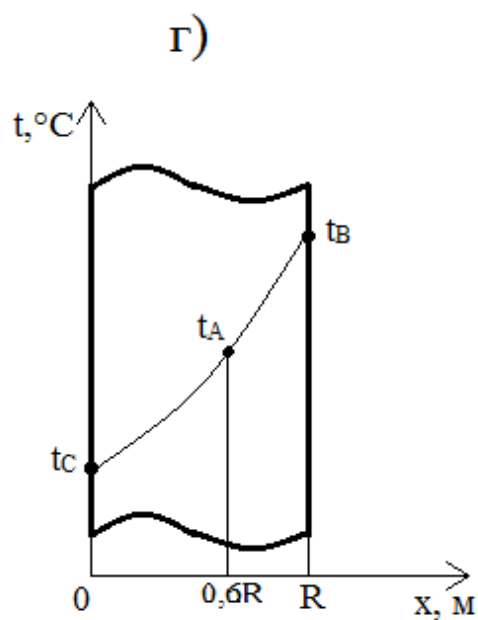
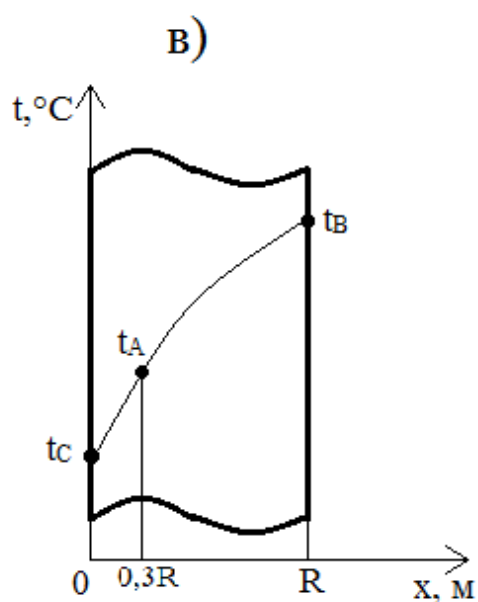
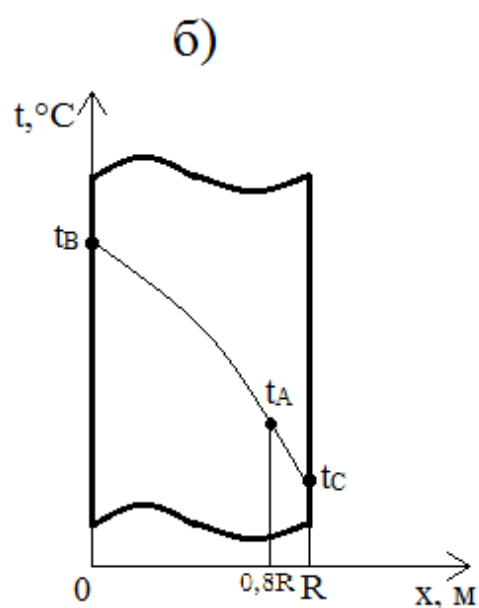
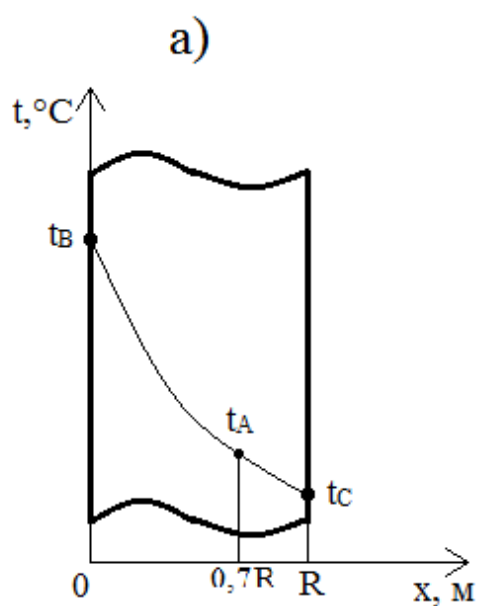
Варианты задания

Вариант	$\lambda, \text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$	$R, \text{м}$	$H, \text{м}$	$\tau, \text{час}$	X_1	X_2	a_1	a_2	a_3	a_4
1	12	0,9	0,7	0,35	0,4	-0,6	320	240	-240	300
2	8	0,25	0,4	0,5	-0,7	0	220	-190	190	380
3	6	0,3	0,5	0,8	-0,2	0,9	100	320	250	200
4	3	0,75	1,2	0,4	0,3	-0,7	150	200	-300	360
5	11	0,5	0,6	0,6	0,5	0,5	120	370	-170	280
6	4	0,8	1,6	0,9	0	1	220	-200	300	190
7	8	0,2	0,8	1,0	0,9	0,8	100	160	420	300
8	5	1,0	1,1	0,55	0,8	0,2	130	-400	-180	370
9	2	0,15	0,6	0,75	1	0	200	360	260	350

10	10	0,7	0,3	0,95	-0,5	-0,5	260	-180	-400	250
11	6	0,35	0,5	0,77	0,2	0,3	180	220	100	320
12	1	0,4	1,2	1,1	-0,4	-0,9	80	-420	180	420
13	7	0,75	0,5	0,8	0	-1	300	400	-100	400
14	12	0,85	1,0	0,95	-0,3	0,7	250	350	-350	350
15	5	0,6	0,7	0,58	0,7	-0,2	70	-250	-150	450
16	9	0,95	0,9	1,15	-1	-0,8	180	-320	320	180
17	3	0,2	0,4	0,85	-0,9	0,6	280	300	150	250
18	11	0,8	0,6	0,67	-0,8	-0,3	120	320	-100	420
19	10	1,0	0,8	0,45	0,5	-0,5	250	370	250	150
20	7	0,7	1,1	0,8	0,9	0,7	100	200	-360	340
21	9	0,3	0,8	0,6	-0,5	-1	240	-200	470	230
22	3	0,45	0,4	0,4	0,8	-0,8	170	300	-300	400
23	5	0,5	0,9	1,0	1	0	200	300	200	280
24	8	0,9	0,3	0,5	-0,2	0,8	320	-100	400	300
25	2	0,6	1,0	0,9	0,8	0,7	220	360	-180	190
26	6	0,4	0,7	0,65	-0,4	1	300	-310	420	220
27	1	0,8	1,1	0,7	0,7	-0,6	160	160	380	250

Типовое задание № 2

Определить градиент температуры и тепловой поток в точке А пластины толщиной R , теплопроводностью λ , если температурное поле её изображено графически



Варианты задания

Вариант	Вид рисунка	λ , Вт/(м*К)	R, м	t_A , °C	t_B , °C	t_C , °C
1	А	3	1,0	280	1100	80
2	Б	11	0,8	380	1000	52
3	В	2	0,4	350	800	20
4	Г	9	0,3	410	900	30
5	Б	4	0,6	250	700	0
6	В	7	0,9	460	850	100
7	А	6	0,7	210	900	90
8	Г	5	1,0	550	1050	150
9	Б	8	0,6	460	1100	200
10	Г	3	0,5	620	1200	100
11	В	10	0,9	470	950	50
12	А	1	0,7	430	1000	130
13	Б	13	0,8	520	1200	160
14	В	2	0,9	460	960	110
15	Г	12	0,5	380	820	40
16	А	4	1,0	310	1050	120
17	Г	14	0,7	620	1140	80
18	Б	6	0,5	300	600	20
19	В	16	0,8	400	730	210
20	А	8	1,0	250	860	60
21	Г	3	0,4	420	920	80
22	В	10	1,1	530	1140	120
23	Б	2	0,5	320	870	70
24	А	12	0,9	460	970	150
25	В	1	0,3	500	1070	50

26	Г	14	0,7	530	1020	120

Типовое задание № 3

Найти коэффициент температуропроводности материала тела простейшей формы размером R , нагреваемого симметрично, и восстановить граничные условия на его поверхности, если в результате эксперимента получены кривые $t(0,\tau)$ и $t(x,\tau)$. Теплоемкость материала тела считать постоянной и равной $C=0,6 \text{ КДж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$. Плотность материала $\rho = 2000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.

Вариант	Тело	Род гр. условия	$R, \text{м}$	x	$\tau_1, \text{мин}$	$\tau_2, \text{мин}$	$\tau_3, \text{мин}$	$\tau_4, \text{мин}$	$t(x, \tau_1), ^\circ\text{C}$	$t(0, \tau_2), ^\circ\text{C}$	$t(x, \tau_3), ^\circ\text{C}$	$t(0, \tau_4), ^\circ\text{C}$
1	шар	I	0,5	0,1	7	20	30	35	200	222	594	480
2	цил	II	0,25	0,25	10	20	30	40	600	400	850	650
3	плас	I	0,35	0,65	10	25	35	45	380	452	8700	822
4	цил	II	0,45	0,8	14	26	32	52	450	230	670	548
5	шар	I	0,15	0,3	10	20	30	40	300	240	5400	480
6	цил	II	0,4	0,75	22	33	44	57	550	320	980	790
7	плас	I	0,5	0,94	10	20	30	40	420	268	970	818
8	шар	II	0,3	0,55	18	26	32	58	670	420	700	680
9	цил	I	0,25	0,35	15	25	40	50	520	430	860	770
10	плас	II	0,5	0,7	20	35	43	59	480	250	780	560
11	шар	I	0,3	0,85	20	25	30	35	700	343	825	468
12	цил	II	0,35	1	15	27	42	60	680	440	730	540
13	плас	I	0,2	0,95	17	30	38	45	380	319	700	548

14	шар	II	0,45	0,5	26	37	50	61	570	220	870	520
15	плас	I	0,1	0,15	22	36	42	52	450	380	804	663
16	цил	II	0,35	0,1	25	34	44	52	670	200	850	365
17	плас	I	0,4	0,25	26	35	45	50	500	346	792	577
18	шар	II	0,25	0,85	22	38	47	58	720	410	1030	646
19	плас	I	0,4	0,3	18	27	38	48	550	379	741	586
20	цил	II	0,4	0,45	19	30	42	57	650	450	810	660
21	плас	I	0,2	1	15	24	39	52	400	333	560	520
22	цил	II	0,3	0,65	18	25	40	56	730	420	990	786
23	шар	I	0,15	0,35	17	28	38	48	320	273	581	519
24	цил	II	0,2	0,6	19	32	41	57	560	310	700	492
25	шар	I	0,35	0,75	18	27	35	47	480	329	801	707
26	плас	II	0,2	0,2	21	32	43	56	640	280	890	553
27	цил	I	0,45	0,55	20	25	30	45	350	155	480	415
28	шар	II	0,3	0,7	22	36	43	55	800	410	940	512
29	цил	I	0,25	0,85	17	31	43	51	400	264	905	652
30	шар	II	0,1	0,1	25	36	42	60	750	340	980	665
31	плас	I	0,3	0,3	19	29	35	49	380	247	615	542
32	цил	II	0,2	0,2	18	27	45	61	670	320	920	700

Типовое задание № 4

Найти коэффициент теплопроводности материала короткого цилиндра диаметром $2R_1$ и высотой R_2 , нагреваемого симметрично в

квазистационарном режиме тепловым потоком q с начальной температурой t_0 , если перепад температур между точками 1 и 2 составляет Δt .

Варианты задания

Вариант	$R_1, \text{ м}$	$R_2, \text{ м}$	$q, \text{ Вт/м}^2$	X_1	Y_1	X_2	Y_2	$t_0, ^\circ\text{C}$	$\Delta t, ^\circ\text{C}$
1	0,35	0,45	1050	0,8	0,2	0,7	0,6	250	100
2	0,15	0,2	900	0,4	0	0,1	0,2	140	150
3	0,3	0,35	850	0,7	0,6	0,5	0,8	60	80
4	0,25	0,45	800	0,2	0,1	0	0,4	350	130
5	0,4	0,5	600	1	0,4	0,8	1	100	90
6	0,2	0,4	1000	0,5	0,1	0,7	0,6	50	110
7	0,35	0,35	700	0	0,4	0,5	0	150	160
8	0,25	0,25	1050	0,8	0,6	1	0,7	120	100
9	0,4	0,5	800	0,4	0,1	0,5	0,2	700	130
10	0,5	0,45	750	0,6	0	0,8	1	300	180
11	0,15	0,2	500	1	0,7	0,1	0,6	80	150
12	0,25	1	700	0,1	0,2	0,5	0	0	100
13	0,35	0,25	1000	0,7	0,6	1	0,8	160	140
14	0,15	0,3	600	0	0,5	0,2	0,4	100	120
15	0,3	0,35	950	0,6	0,8	0,7	0,5	50	160
16	0,4	0,55	1100	1	0,4	0	1	20	160
17	0,2	0,15	500	0,8	0,1	0,6	0,7	170	150
18	0,35	0,4	700	0	0,5	1	0,4	40	140
19	0,45	0,25	900	0,6	0,2	0,8	0	200	170
20	0,3	0,5	650	0,1	0,7	0,4	0,5	0	120

21	0,1	0,3	1100	1	0,2	0	0,8	120	150
22	0,4	0,4	550	0,7		0,5	1	80	90
23	0,2	0,5	800	0	0,8	0,4	0,2	70	140
24	0,3	0,2	900	0,5	0,6	0	0,8	50	80
25	0,5	0,45	600	0,8	0,4	1	0,7	130	110
26	0,35	0,3	1000	0,1	0,8	0,4	0,5	100	100

Показатели оценивания:

- 1) полнота решения задачи и правильность полученного результата;
- 2) степень осознанности, понимания полученного результата;
- 3) уровень навыков применения алгоритмов, способов и средств, используемых для решения задачи.

Критерии и шкала оценивания

Критерии и шкала оценивания приведены в п.2.1.

Методические указания по организации и процедуре оценивания

Место проведения: учебная аудитория, оборудованная письменными столами.

Максимальное время выполнения: 1 час 30 мин.

Необходимые ресурсы: калькулятор, раздаточный материал информативного характера (справочные данные и др.) по соответствующим разделам дисциплины.

Рекомендации преподавателю по анализу и оценке результатов: при решении задачи необходимо отслеживать знание и понимание условий задачи, ее алгоритма решения, полноту и правильность решения, грамотность и доказательность обоснования своих суждений, умение тесно увязывать теорию с практикой, правильность и полноту оценки полученных результатов. Балл B_3 по шкале от «0» до «5» за решение задачи выставляется по показателям, приведенным выше. Шкала оценивания имеет шаг 0,1 балла. Десятые доли баллов определяются пропорционально процентам между верхними и нижними значениями соответствующих диапазонов целых баллов.

2.2.3. Критерии получения обучающимся оценки за контрольные мероприятия текущего контроля успеваемости

Приводятся указания по формированию оценки, полученной обучающимся на контрольных мероприятиях текущего контроля успеваемости.

Суммарный балл за контрольные мероприятия текущего контроля успеваемости определяется по выражениям:

$$B_{TK_1} = K_{TB} \times B_{TB},$$

$$B_{TK_2} = K_{TB} \times B_{TB},$$

$$B_{ПК_1} = K_3 \times B_3$$

$$B_{ПК_2} = K_3 \times B_3$$

где B_{TB} , B_3 – количество баллов от «0» до «5» с шагом 0,1, полученных обучающимся за теоретический вопрос и задачу соответственно;

K_{TB} , K_3 – весовые коэффициенты (от «0» до «1») соответствующих оценочных средств.

$$K_{TB}=0,4; K_3=0,6.$$

2.3. Характеристика промежуточной аттестации и составные части оценочных средств

2.3.1. Характеристика промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине служит для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих определенный этап формирования указанных в п.1.3 компетенций, и призвана выявить уровень, прочность и систематичность полученных обучающимся теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач.

Промежуточная аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме экзамена. По результатам экзамена выставляется оценка по 5-балльной шкале от «0» до «5». Шкала оценивания имеет шаг 0,1 балла. Десятые доли баллов определяются пропорционально процентам между

верхними и нижними значениями соответствующих диапазонов целых баллов.

Оценочные средства (теоретический вопрос и задача) входят в состав билета для зачета.

Итоговая оценка за промежуточную аттестацию выставляется по шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» или «зачтено», «не зачтено» и формируется из оценки за экзамен и суммарной оценки за текущий контроль успеваемости.

2.3.2. Оценочные средства

Оценочные средства предназначены для оценки уровня сформированности закрепленных за данной дисциплиной компетенций и их компонентов.

По каждому оценочному средству приводятся критерии, показатели и шкалы оценивания, методические указания по организации и процедуре оценивания.

В методических указаниях по организации и процедуре оценивания приводятся указания для преподавателей по организации контрольного мероприятия с использованием данного оценочного средства: продолжительность, возможность использования обучающимся информационных материалов и др., рекомендации по анализу и оценке результатов обучающегося).

2.3.2.1. Оценочное средство: теоретический вопрос.

Перечень вопросов:

1. Квазистационарный режим нагрева, его свойства.
2. Установившийся режим нагрева, его свойства.
3. Прямая задача теплопроводности.
4. Обратная задача теплопроводности.
5. Свойство установившегося режима нагрева в обратной задаче теплопроводности.

6. Свойство квазистационарного режима нагрева в обратной задаче теплопроводности.
7. Скорость распространения тепловой энергии в твердом теле.
8. Среднемассовая (средневзвешенная) температура тела.
9. Усредненная за промежуток времени температура в точке $X = \text{const}$.
10. Скорость нагрева.
11. Максимальный перепад температур при нагреве короткого цилиндра и параллелепипеда.
12. Неограниченное и полуограниченное тело.
13. Температурное поле тела сложной произвольной формы при $V = \text{const}$.
14. Температурное поле тела сложной произвольной формы при $q = \text{const}$.
15. Регулярный режим нагрева, его свойства.
16. Градиент температуры температурного поля тела
17. Линейное основное дифференциальное уравнение теплопроводности для шара.
18. Линейное основное дифференциальное уравнение теплопроводности для цилиндра бесконечной длины.
19. Трёхмерное линейное основное дифференциальное уравнение теплопроводности.
20. Феноменологическое описание теории теплопроводности.
21. Скорость роста теплосодержания.
22. Время начала разогрева противоположной стороны кладки ТТУ при $q = \text{const}$.
23. Метод фиктивных источников тепловой энергии при воздействии линейного непрерывного источника тепла в теле ограниченных размеров
24. Метод фиктивных источников тепловой энергии при воздействии плоского непрерывного источника тепла в теле ограниченных размеров
25. Сопряженная задача теплопроводности ее примеры

26. Сопряженная задача теплопроводности в проходной печи камерного режима работы
27. Сопряженная задача теплопроводности в проходной печи методического режима работы
28. Температурное поле тела сложной формы, скомбинированного из тел простой геометрической формы.
29. Температурное поле порозного слоя термически перерабатываемого органического материала.
30. Градиент температуры в точке тела, температурное поле которого задано графически.
31. Механизм теплопроводности.
32. Гипотеза Фурье.
33. Основное дифференциальное уравнение теплопроводности в безразмерных параметрах.
34. Градиент температуры в точке тела, температурное поле которого задано аналитически.
35. Теплофизические коэффициенты тел и их физический смысл.
36. Экспериментальное определение коэффициента тепло-проводности.
37. Экспериментальное определение коэффициента удельной теплоемкости.
38. Метод в определении теплофизических коэффициентов.

Показатели оценивания:

- 1) полнота и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Критерии и шкала оценивания

Критерии и шкала оценивания приведены в п.2.1.

Методические указания по организации и процедуре оценивания

Место проведения: любая учебная аудитория, оборудованная письменными столами.

Максимальное время выполнения: 1 час 30 мин.

Ресурсы: калькулятор, раздаточный материал информативного характера по соответствующим разделам дисциплины.

Рекомендации преподавателю по анализу и оценке результатов: при устном ответе обучающегося на теоретические вопросы необходимо отслеживать полноту, правильность и логичность изложения материала, знание и понимание основных положений темы вопроса, точность воспроизведения определений, формулировок правил и законов, грамотность и доказательность обоснования своих суждений. Балл $B_{ТВ}$ по шкале от «0» до «5» за ответ на теоретический вопрос выставляется по показателям, приведенным выше. Шкала оценивания имеет шаг 0,1 балла. Десятые доли баллов определяются пропорционально процентам между верхними и нижними значениями соответствующих диапазонов целых баллов.

2.3.2.2. Оценочное средство: задача.

Перечень типовых задач:

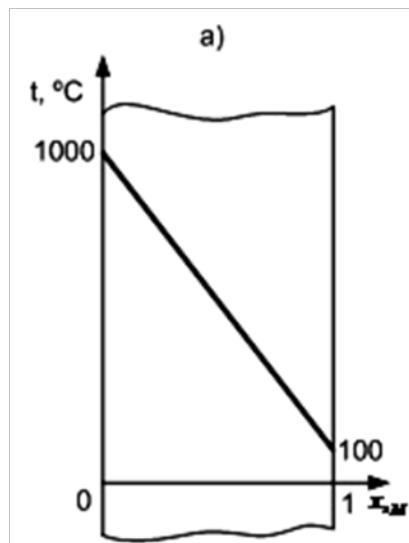
1 Запишите в размерном и безразмерном видах температурное поле как произвольную функцию аргументов для случая симметричного нагрева излучением короткого цилиндра в среде с постоянной температурой.

2 . Найдите значение градиента температуры в точках $X_1 = 0,5$ и $X_2 = 0,5$, если задано температурное поле цилиндра диаметром 1 м и высотой 0,5 м при симметричном нагреве: $t(x_1, x_2, \tau) = 1000\tau + 0,5x_1^2 + 0,5x_2^2 - 650$.

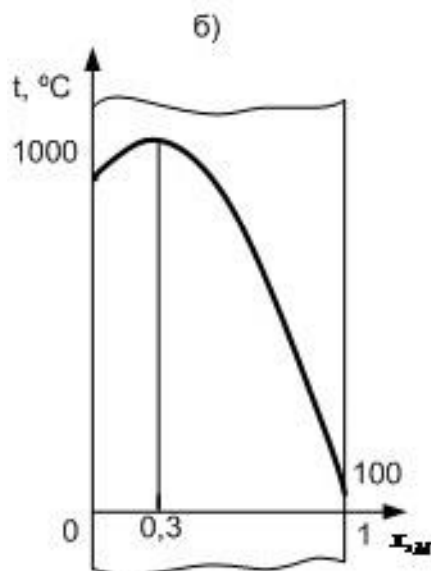
3. Найдите тепловой поток через пластину-стенку толщиной 1 м при $\lambda = 1$, если температурное поле задано аналитически:

$$t(x, \tau) = 100\tau + 300x^2 + 40x + 200 .$$

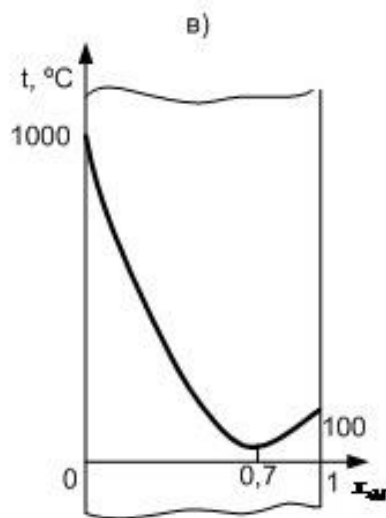
4. Найти тепловые потоки через пластину-стенку и нарисовать эпюру градиентов температур по ее сечению, если температурное поле в ней задано графически на рисунке, $\lambda = 1$.



5. Найти тепловые потоки через пластину-стенку и нарисовать эпюру градиентов температур по ее сечению, если температурное поле в ней задано графически на рисунке, $\lambda = 2$



6. Найти тепловые потоки через пластину-стенку и нарисовать эпюру градиентов температур по ее сечению, если температурное поле в ней задано графически на рисунке, $\lambda = 2,2$



7. Для шара с $R = 0,5$ м и температурным полем $t(x, \tau) = 100\tau + 100x^2 + 100$ найти средневзвешенную по массе температуру в момент $\tau = 1$ ч:

8. Найти для шара с $R = 0,3$ м., температурное поле которого имеет вид $t(x, \tau) = 250\tau + 10x^2 + 200$, найти скорость нагрева точки $x = 0,2$ м в момент времени 0,3 часа.

9. Найти средневзвешенную во времени температуру поверхности шара размером $R = 0,5$ м и температурным полем $t(x, \tau) = 250\tau + 10x^2 + 200$, если нагрев длился 2 часа.

10. Пересчитать безразмерную скорость нагрева $\frac{\partial \vartheta}{\partial Fo}$ в размерную $\frac{\partial t}{\partial \tau}$ град/ч.

11. Записать линейное основное дифференциальное уравнение теплопроводности для шара в безразмерных температурах $\vartheta = \frac{t}{t_c}$;

12. Записать линейное основное дифференциальное уравнение теплопроводности для цилиндра неограниченной длины в безразмерных температурах $\theta = \frac{T_c - T}{T_c - T_0}$;

13. Записать линейное основное дифференциальное уравнение теплопроводности для пластины неограниченных размеров в безразмерных температурах $\Theta = \frac{\lambda(T - T_0)}{q \cdot R}$;

14. Какие граничные условия записаны в уравнениях:

1) $Bi \cdot \theta = -\frac{\partial \theta}{\partial X}$; 2) $t(1, \tau) = t_0 + \tau^2$; 3) $\frac{\partial}{\partial X} \vartheta(0, Fo) = 0$; 4) $\frac{\partial T}{\partial X} = 100 \cdot \tau$?

•

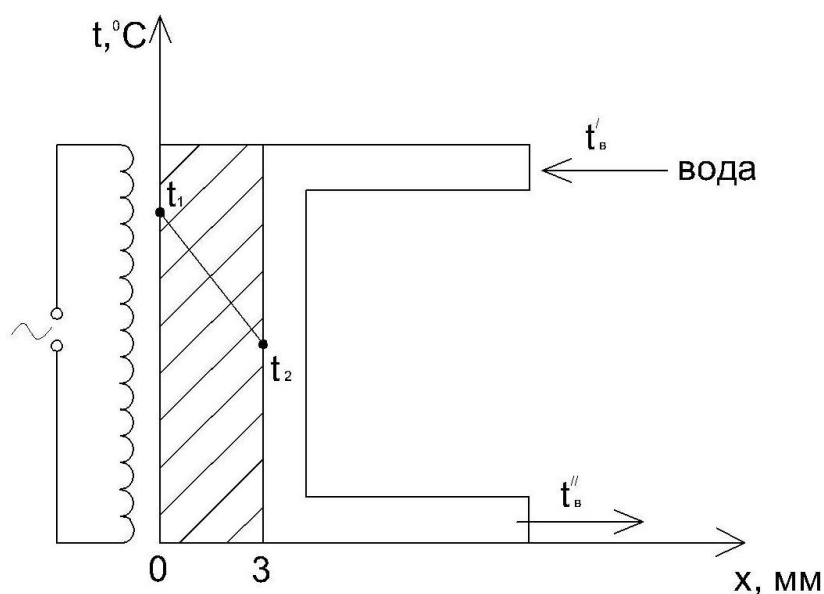
15. Определить коэффициент температуропроводности материала шара радиусом 10 мм, кривые нагрева которого представлены в таблице

τ, c $T, ^\circ C$	10	20	30	40	60
$T(0, \tau)$	25	75	150	230	350

$T(R, \tau)$	150	230	300	350	400

16. Определить теплопроводность материала образца, выполненного в виде диска диаметром 100 мм в экспериментальной установке, изображенной на рисунке при следующих значениях эксперимента:

$$t_1 = 437^\circ\text{C}; t_2 = 412^\circ\text{C}; t'_b = 20^\circ\text{C}; t''_b = 25^\circ\text{C}; V_b = 0,015 \cdot 10^{-3} \text{ м/с}.$$



17. Найти среднее от 0°C до 1000°C значение средней теплоемкости, если известно, что истинная теплоемкость линейно зависит от температуры $C = 1000 (1 + 0,1 \cdot t)$.

18, Найти прирост теплосодержания 1 м^3 тела при его нагреве от 0°C до 1000°C и скорость роста теплосодержания при 100°C , если скорость нагрева составила 1000 град/ч., а средняя удельная теплоемкость имеет следующую зависимость от температуры $C = 980 (1 + 0,17 \cdot t)$.

19. Когда и для какого тела можно воспользоваться решением уравнения теплопроводности, которое имеет вид:

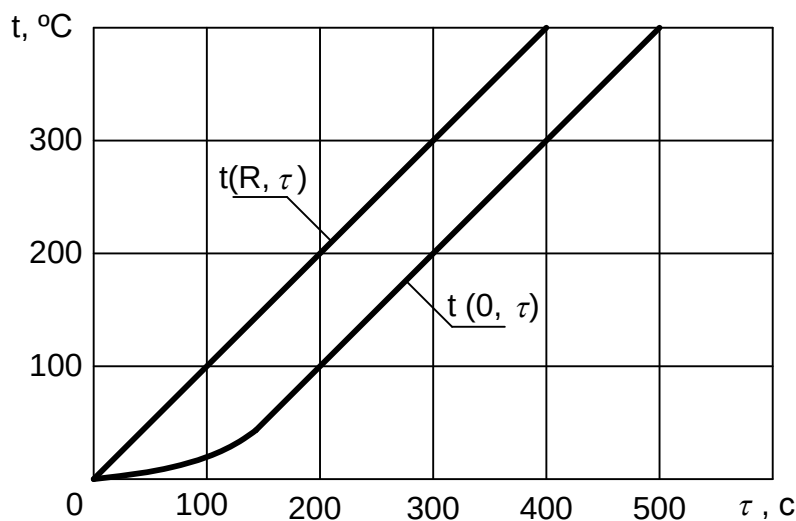
$$T(X, F_0) - T_0 = \varphi(F_0) - 2 \sum_{l=1}^{\infty} \frac{X^{\frac{2-k}{2}} J_{\frac{2-k}{2}}(\delta_l X)}{\delta_l \cdot J_{\frac{k}{2}}(\delta_l)} \cdot \exp(-\delta_l^2 F_0) \int_0^{F_0} \exp(-\delta_l^2 F_0) \frac{\partial \varphi(\varepsilon)}{\partial \varepsilon} \partial \varepsilon$$

20. Подсчитать температуру поверхности и оси цилиндра бесконечной длины в момент времени $F_0 = 2$, если $t_0 = 0$, $\varphi(F_0) = 100 F_0$.

21. Какое начальное условие удовлетворяет установившемуся режиму нагрева $t(X, 0) = t_0$; $t(X, 0) = A + BX$; $t(X, 0) = A + BX + CX^2$ и почему?

22. Определить коэффициент теплоотдачи α к поверхности цилиндра диаметром 0,5 м, нагреваемого в среде с $t_\infty = 200 + \tau$, если температура его поверхности изменяется по закону $t(R, \tau) = \tau$, $a = 2,5 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$, $\lambda = 1 \text{ Вт}/(\text{мК})$.

23. Определить коэффициент температуропроводности для материала цилиндра диаметром 0,2 м, кривые нагрева которого изображены на рисунке



24. Когда и для какого тела можно воспользоваться решением уравнения теплопроводности которое имеет вид

$$\Theta(X, F_0) = kF_0 + \frac{X^2}{2} - \frac{k}{2(2+k)} - 2 \sum_{l=1}^{\infty} \frac{X^{\frac{2-k}{2}} \cdot J_{\frac{2-k}{2}}(v_l X)}{v_l \cdot J_{\frac{k}{2}}(v_l)} \cdot \exp(-v_l^2 F_0).$$

25. Доказать, что в квазистационарном режиме по сечению тела простой геометрической формы имеется постоянный перепад температуры

$$\Delta\Theta = 1/2 \text{ или } \Delta T = \frac{qR}{2\lambda}.$$

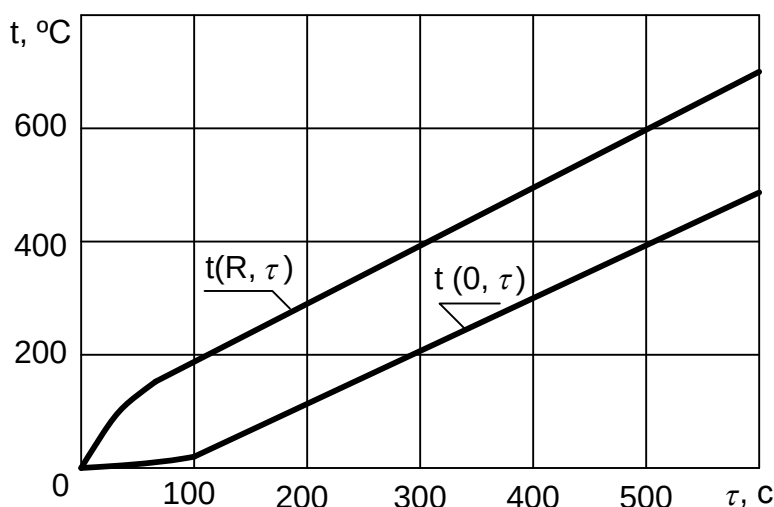
26. Доказать, что в квазистационарном режиме по сечению тела простой геометрической формы имеет место постоянного времени запаздывания

$$\Delta F_0 = \frac{1}{2k} \text{ или } \Delta\tau = \frac{R^2}{2ak}.$$

27. Доказать, что в квазистационарном режиме все точки по сечению тела, простой геометрической формы, нагреваются с постоянной скоростью $\dot{\Theta} = k$ или $\dot{T}(X, \tau) = \frac{qk}{CR}.$

28. Какие краевые условия удовлетворяют квазистационарному режиму нагрева: 1) $q = f(\tau)$, 2) $q = \text{const}$; 3) $q = A + B \cdot \tau$; 4) $t(X, 0) = t_0$; 5) $t(X, 0) = 200$; 6) $t(X, 0) = a + b \cdot X + C \cdot X^2$?

29. Определить коэффициент температуропроводности для материала шара диаметром 0,4 м, кривые нагрева которого изображены на рисунке



30. Какое тело – шар или цилиндр бесконечной длины будет нагреваться быстрее в квазистационарном режиме и во сколько раз?

31. При каких условиях можно воспользоваться решением уравнения теплопроводности имеющим следующий вид:

$$\Theta(X, F_0) = \frac{2Bi}{(Bi - k + 2)Bi + \mu_l^2} \cdot \frac{X^{\frac{2-k}{2}} \cdot J_{\frac{k-2}{2}}(\mu_l X)}{J_{\frac{k-2}{2}}(\mu_l)_{\frac{k-2}{2}}} \cdot \exp(-\mu_l^2 F_0)$$

32. Найдите максимальный перепад температуры в коротком цилиндре диаметром $2R_2$ в квазистационарном режиме его симметричного нагрева, если $q = 10^5$; $\lambda = 10$; $R_1 = 0,1$; $R_2 = 0,2$.

33. Определить температуру центра куба объемом $V = 1 \times 1 \times 1 \text{ м}^3$, приняв его за тело сложной произвольной формы, в среде с $t_\infty = 1000$ при коэффициенте теплоотдачи $\alpha = 100$ из условия что

$$t_{cp}(\tau) = \int_0^\tau \frac{qF}{CV} d\tau, \text{ сохраняя в расчетах } V = \text{пост.} \text{ В расчетах принять } C = 10^6, \lambda = 10, \tau = 10^4, t_0 = 0.$$

34. Определить температуру центра куба объемом $V = 1 \times 1 \times 1 \text{ м}^3$, приняв его за тело сложной произвольной формы, в среде с $t_\infty = 1000$ при коэффициенте теплоотдачи $\alpha = 100$ из условия что

$$t_{cp}(\tau) = \int_0^\tau \frac{qF}{CV} d\tau, \text{ сохраняя в расчетах } q = \text{пост.} \text{ В расчетах принять } C = 10^6, \lambda = 10, \tau = 10^4, t_0 = 0.$$

35. Определить, через какой промежуток времени начнет повышаться температура на наружной поверхности кладки печи толщиной $R = 0,5 \text{ м}$, если на внутреннюю поверхность поступает тепловой поток $q = 200 \text{ кВт/м}^2$. В расчетах принять следующие данные: $t_0 = 0^\circ\text{C}$, $\alpha = 0,25 \cdot 10^{-6}$, $\lambda = 1$.

36. Пользуясь методом наложения фиктивных источников тепловой энергии, написать выражение для температурного поля в слябе от действия водоохлаждаемой глассажной трубы и дать его графическую иллюстрацию

37. . Пользуясь методом наложения фиктивных источников тепловой энергии, написать выражение для температурного поля пластины, обогреваемой с одной стороны и дать его графическую иллюстрацию.

38. Найти величину скорости плавления ω_c и размер зоны плавления $\Delta_{пл}$ в квазистационарном режиме плавления массива шлака при следующих исходных данных: $t''_{пл} = 1000\text{ }^{\circ}\text{C}$; $t'_{пл} = 900\text{ }^{\circ}\text{C}$; $\rho = 50 \cdot 10^6\text{ Дж/м}^3$; $c = 2 \cdot 10^6\text{ Дж/(м}^3\text{K)}$; $\lambda = 2\text{ Вт/(м K)}$, если $q = 250000\text{ Вт/м}^2$.

39. За какой промежуток времени полностью расплавится прогретый до температуры плавления шар радиусом $R = 0,1\text{ м}$, плавящийся в расплаве при температуре $t_p = 1300\text{ }^{\circ}\text{C}$, если коэффициент теплоотдачи от расплава к поверхности шара $\alpha = 1000\text{ } \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2\text{K}}$. Температура плавления шара $t_{пл} = 1200\text{ }^{\circ}\text{C}$, скрытая теплота плавления материала шара $\rho = 120 \cdot 10^6\text{ Дж/м}^3$.

2.3.4. Критерии получения обучающимся оценки на экзамене

Суммарный балл за зачет определяется по выражению:

$$B_{\Sigma} = K_{ТВ} \times B_{ТВ} + K_3 \times B_3,$$

где $B_{ТВ}$, B_3 – количество баллов от «0» до «5» с шагом 0,1, полученных обучающимся за теоретический вопрос и задачу соответственно;

$K_{ТВ}$, K_3 – весовой коэффициент (от «0» до «1») соответствующих оценочных средств.

$$K_{ТВ} = 0,4; \quad K_3 = 0,6.$$

2.4. Критерии получения обучающимся оценки за промежуточную аттестацию

по дисциплине

Итоговая оценка по результатам промежуточной аттестации выставляется согласно «Положению о системе РИТМ» в соответствии со следующей шкалой:

Результат промежуточной аттестации (оценка)	Суммарный балл, B_{Σ}

«отлично» / «зачтено»	≥ 435
«хорошо» / «зачтено»	350...434
«удовлетворительно» / «зачтено»	250...349
«неудовлетворительно» / «незачтено»	< 250

Суммарный балл, учитывающий результаты текущего контроля успеваемости и экзамена, определяется по выражению:

$$B_{\Sigma} = 10 \times \frac{B_{TK1} + B_{TK2}}{2} + 30 \times \frac{B_{PK1} + B_{PK2}}{2} + 60 \times B_{\Sigma},$$

где B_{TK1} , B_{TK2} , B_{PK1} , B_{PK2} – количество баллов, полученное обучающимся по результатам соответствующих контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости;

B_{Σ} – количество баллов, полученное обучающимся по результатам экзамена.

Показатели и шкала оценивания

Шкала оценивания (оценка по 5-балльной шкале)	Показатели оценивания решения практических задач на зачёте
«2»	Отсутствие знаний, умений и навыков, планируемых к приобретению при изучении дисциплины: обучающийся не знает алгоритмов решения задачи или не умеет их применять, беспорядочно и неуверенно излагает материал, относящийся к решению задачи
«3»	Знание и понимание обучающимся данных и условий, приведенных в задаче, алгоритмов решения задачи, но решение задачи неполное или полное, но с допущением существенных вычислительных ошибок, неумение достаточно глубоко и доказательно обосновать ход решения задачи, несущественное нарушение логической последовательности и допущение ошибок в языковом оформлении излагаемого
«4»	Твёрдое знание алгоритма решения задачи, решение задачи полное, но с допущением вычислительных ошибок, умение доказательно и грамотно обосновать ход решения задачи, по существу логически правильная последовательность в языковом оформлении излагаемого
«5»	Глубокое и прочное знание алгоритмов решения задачи, исключительно полное и правильное решение задачи, грамотное обоснование своих суждений, умение тесно увязывать теорию с практикой, исчерпывающее,

	последовательное, четкое и логически стройное изложение материала, относящегося к решению задачи

2.2.2.4. Методические указания по организации и процедуре оценивания

Место проведения: учебная аудитория, оборудованная письменными столами и персональными компьютерами.

Максимальное время выполнения: 40 мин.

Необходимые ресурсы: раздаточный материал информативного характера (справочные таблицы) по соответствующим разделам дисциплины.

2.2.2.5. Критерии оценки результатов обучения при промежуточной аттестации

Результат промежуточной аттестации (оценка)	Критерии оценки зачета
«Неудовлетворительно»	Оценка выставляется студенту, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, не ответившему на большинство теоретических основных и дополнительных вопросов.
«Удовлетворительно»	Оценки заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, знакомый с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
«Хорошо»	Оценки заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все основные и дополнительные вопросы, но допустившему при этом не принципиальные ошибки.
«Отлично»	Оценки заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему на основные и дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины.

3. Критерии получения обучающимся оценки за текущую и промежуточную аттестацию по дисциплине

Итоговая оценка по результатам промежуточной аттестации, проводимой в форме зачёта по билетам, содержащим один теоретический вопрос и одну практическую задачу, выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Результат промежуточной аттестации (оценка)	Сумма баллов за теоретический вопрос и практическую задачу (в процентах)
«отлично»	90-100
«хорошо»	70-89
«удовлетворительно»	60-69
«неудовлетворительно»	<60

Оценивание проводится по принятой в ИГЭУ системе РИТМ по четырехбалльной системе

Результат промежуточной аттестации (оценка) с учётом текущей аттестации (ТК И ПК системы «РИТМ») в баллах	Итоговая оценка
Менее 250	«неудовлетворительно»
От 250 до 350	«удовлетворительно»
От 350 до 435	«Хорошо»
От 435 до 500	«отлично»

Составитель:

к.т.н., доцент _____ Горинов О.И.

« ____ » _____ 2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЕРМОВЛАЖНОСТНЫХ И
НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УСТАНОВОК»

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника</u>
Направленность (профиль) специализация образовательной программы	<u>Энергетика теплотехнологий</u>
Форма обучения	<u>Заочная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Энергетика теплотехнологий и газоснабжение</u>

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

Целью учебной дисциплины «Проектирование и эксплуатация термовлажностных и низкотемпературных технологических установок» является изучение основ расчёта, проектирования и эксплуатации тепло- и массообменного технологического оборудования, использование теоретических знаний в курсовом и дипломном проектировании с последующим внедрением в практику; формирование знаний, умений и навыков, необходимых для самостоятельного обоснованного выбора методов решения прикладных задач в предметной сфере деятельности.

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
<i>способен к обеспечению технологической, производственной и трудовой дисциплины при эксплуатации объектов ПД (ПК-1)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Типовые конструкции, методики расчета и проектирования тепло- и массообменного технологического оборудования различных производств З(ПК-1)-1 Эксплуатационно-технические характеристики и стандартные средства автоматизации, применяемые при автоматизированном проектировании тепло- и массообменного технологического оборудования З(ПК-1)-2	Типовые конструкции, методики расчета и проектирования тепло- и массообменного технологического оборудования различных производств (РО-1) Эксплуатационно-технические характеристики и стандартные средства автоматизации, применяемые при автоматизированном проектировании тепло- и массообменного технологического оборудования (РО-2)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Проводить расчёты тепло- и массообменного технологического оборудования различных производств по типовым методикам в соответствии с условиями эксплуатации и техническим заданием, в том числе с использованием стандартных средств автоматизированного проектирования У(ПК-1)-1 Оформлять проектные решения в формате, соответствующем требованиям нормативно-технической документации У(ПК-1)-2	Проводить расчёты тепло- и массообменного технологического оборудования различных производств по типовым методикам в соответствии с условиями эксплуатации и техническим заданием, в том числе с использованием стандартных средств автоматизированного проектирования (РО-3) Оформлять проектные решения в формате, соответствующем требованиям нормативно-технической документации (РО-4)
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками выбора рациональных вариантов при проектировании тепло- и массообменного технологического оборудования в соответствии с условиями эксплуатации и техническим заданием В(ПК-1)-1 Навыками проектирования тепло- и массообменного технологического оборудования различных производств в соответствии с условиями эксплуатации и техническим заданием, в том числе с использованием стандартных средств автоматизированного проектирования В(ПК-1)-2	Навыками выбора рациональных вариантов при проектировании тепло- и массообменного технологического оборудования в соответствии с условиями эксплуатации и техническим заданием (РО-5) Навыками проектирования тепло- и массообменного технологического оборудования различных производств в соответствии с условиями эксплуатации и техническим заданием, в том числе с использованием стандартных средств автоматизированного проектирования (РО-6)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Проектирование и эксплуатация термовлажностных и низкотемпера-

турных технологических установок» относится к обязательным дисциплинам вариативной части Блока 1 «Дисциплины (Модули)» учебного плана ОПОП ВО - программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника с направленностью (профилем) - Энергетика теплотехнологий.

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

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 ч, из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 12 ч. (включая часы выделенные на установочные лекции в соответствии с графиком учебного процесса и учебным планом, и 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					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Проектирование и эксплуатация теплообменного оборудования	2	-	-	-	0,5	30	32,5
2	Проектирование и эксплуатация тепломас-сообменного оборудования	2	2	-	-	0,25	50	54,25
3	Проектирование и эксплуатация массообменного оборудования	2	2	-	-	0,25	43	47,25
4	Промежуточная аттестация	Экзамен						9
ИТОГО по дисциплине		6	4	-	-	2	123	144

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раз-дела	Наименование и краткое содержание лекции	Объем, часы	Планируемые результаты обучения
1	Основы и средства проектирования теплообменных установок и аппаратов	2	РО-1, РО-2
2	Основы и средства проектирования тепломасообменных установок и аппаратов	2	РО-1, РО-2
3	Основы и средства проектирования массообменных ректификационных установок и аппаратов	2	РО-1, РО-2
ИТОГО по дисциплине		6	

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия	Объем, часы	Планируемые результаты обучения
1	2	Тепломасообменный и конструктивный расчеты сушильных установок и агрегатов	2	РО-3, РО-4
2	3	Материальный и конструктивный расчеты ректификационных установок и агрегатов	2	РО-3, РО-4
ИТОГО по дисциплине			4	

3.3.2. Лабораторные работы

Не предусмотрены учебным планом.

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

№ занятия	№ раздела	Наименование работы	Курсовое проектирование (групповые консультации), часы	Контроль самостоятельной работы (индивидуальные консультации, включая прием курсовой работы / защиту курсового проекта), часы	Планируемые результаты обучения
1		Выдача задания	-	0,1	РО-3
2	1	Тепловой и материальный расчеты теплового оборудования	-	0,4	РО-3, РО-4
3	2-3	Тепловой и материальный расчеты массообменного оборудования	-	0,5	РО-3, РО-4
ИТОГО по дисциплине			-	2	

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Объем, часы	Планируемые результаты обучения
1, 2, 3	Ознакомление с материалом основной и дополнительной литературы, его анализ, осмысление, выделение главного	60	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4
1, 2, 3	Подготовка к практическим занятиям с использованием лекций, основной и дополнительной учебной литературы	20	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4
1, 2, 3	Выполнение задания	43	РО-2, РО-3
ИТОГО по дисциплине		123	

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 обучающегося в соответствующем семестре;
- промежуточная аттестация в форме экзамена в 10 семестре и зачета с оценкой за курсовой проект в 10 семестре.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится 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 период экзаменационной сессии.

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

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

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине (модулю), 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	Бакластов, А.М. Промышленные теплообменные процессы и установки / А.М. Бакластов, В.А. Горбенко, О.Л. Данилов и др.: под ред. А.М. Бакластова. - М.: Энергоатомиздат, 1986. - 328с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	41
2	Бакластов, А.М. Проектирование, монтаж и эксплуатация теплообменных установок / В.А. Горбенко, П.Г. Удыма; под ред. А.М. Бакластова. - М: Энергоиздат, 1981. - 336 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	168
3	Павлов, К.Ф. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии: [учебное пособие для вузов] / К. Ф. Павлов, П. Г. Романков, А. А. Носков ; под ред. П. Г. Романкова. - Изд. 10-е, перераб. и доп. - Л.: Химия, 1987. - 576 с	Фонд библиотеки ИГЭУ	15
4	Лебедев, П.Д. Теплоиспользующие установки промышленных предприятий: Учеб. пособие для энерг.вузов и факультетов / П.Д. Лебедев, А.А. Щукин. - М.: Энергия, 1970. - 408 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	71

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Борисов, Г.С. Основные процессы и аппараты химической технологии: Пособие по проектированию/ Г.С. Борисов, В.П. Брыков, Ю.И. Дытнерский: Под ред. Ю.И. Дытнерского, М.: Химия, 1991. – 496 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	3
2	Касаткин, А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии: [учебник для вузов] / А. Г. Касаткин. - Изд. 8-е, перераб.. -М.: Химия, 1971. - 784 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	9
3	Захаров, Вадим Михайлович. Выпарные установки: учебно-методическое пособие / В.М. Захаров ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина". - Иваново: Б.и., 2005. - 56 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	136
4	Захаров, Вадим Михайлович. Ректификационные установки: учебное пособие / В.М. Захаров, Н.Н. Смирнов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина". - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Иваново: Б.и., 2017. - 388 с	Фонд библиотеки ИГЭУ	35

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	ГОСТ 25449-82* (СТ СЭВ 3033-81) Теплообменники водо-водяные и пароводяные. Типы, основные параметры и размеры (с Изменением N 1)	http://docs.cntd.ru/document/1200012515/
2	ГОСТ Р 52857.7-2007 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Теплообменные аппараты	http://docs.cntd.ru/document/1200063261/
3	ГОСТ 31842-2012 (ИСО 16812:2007) Нефтяная и газовая промышленность. Теплообменники кожухотрубчатые. Технические требования	http://docs.cntd.ru/document/1200102944
4	ГОСТ Р 52630-2012 Сосуды и аппараты стальные сварные. Общие технические условия (с Изменением N 1)	http://docs.cntd.ru/document/1200097422/
5	ГОСТ 31828-2012 Аппараты и установки сушильные и выпарные. Требования безопасности. Методы испытаний	http://docs.cntd.ru/document/1200102401

6	ГОСТ 28115-89 (СТ СЭВ 6347-88) Аппараты и установки сушильные. Классификация	http://docs.cntd.ru/document/1200021741/
7	ОСТ 26-01-147-89 Аппараты сушильные с вращающимися барабанами. Общие технические требования	http://docs.cntd.ru/document/1200072180
8	ГОСТ 12011-76. Колонны ректификационные с колпачковыми тарелками из меди. Типы, основные параметры и размеры (с Изменением N 1)	http://docs.cntd.ru/document/gost-12011-76
9	ГОСТ Р 53684-2009 Аппараты колонные. Технические требования	http://docs.cntd.ru/document/1200081447

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»	Свободный
8	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
9	http://нэб.рф	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
10	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
11	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
12	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
13	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
14	http://patscape.ru	Система поиска патентной информации	Свободный
15	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
16	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный
17	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный

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

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Проектирование и эксплуатация теплообменного оборудования.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с проектированием типового теплообменного оборудования и особенностями его эксплуатации	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с проектированием типового теплообменного оборудования и особенностями его эксплуатации	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.1.4, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с проектированием типового теплообменного оборудования и особенностями его эксплуатации	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС
Раздел 2. Проектирование и эксплуатация теплоемкообменного оборудования.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с проектированием типовых схем сушильных установок и агрегатов и особенностями их эксплуатации	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с проектированием типовых схем сушильных установок и агрегатов и особенностями их эксплуатации	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.1.4, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с проектированием типовых схем сушильных установок и агрегатов и особенностями их эксплуатации	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС
Раздел 3. Проектирование и эксплуатация массообменного оборудования.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с проектированием типовых схем ректификационных установок и колонн и особенностями их эксплуатации	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с проектированием типовых схем ректификационных установок и	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.1.4, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.4] Самостоятельная работа в ЭИОС

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
курсами	колонн и особенностями их эксплуатации	Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с проектированием типовых схем ректификационных установок и колонн и особенностями их эксплуатации	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС

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

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- 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	Программный комплекс MathCad	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Проектор Экран
	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)
	Лаборатория (компьютерный класс) для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций	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
	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
«ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Энергетика теплотехнологий</u>
Форма обучения	<u>Заочная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Энергетика теплотехнологий и газоснабжение</u>

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

Целью учебной дисциплины «Энергетические системы обеспечения жизнедеятельности» является изучение основ создания микроклимата в помещениях различного назначения и энергетических систем, обеспечивающих его создание и поддержание, а именно систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (ОВ и КВ); использование теоретических знаний в дипломном проектировании с последующим внедрением в практику; формирование знаний и умений, необходимых для самостоятельного обоснованного выбора методов решения прикладных задач в предметной сфере деятельности.

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
<i>ПК-2 способен к разработке и реализации энергоэффективных, ресурсосберегающих и экозащитных мероприятий в рамках жизненного цикла объектов ПД</i>	
ЗНАТЬ Основные способы повышения эффективности, ресурсосбережения и обеспечения экологической безопасности применительно к объектам ПД З(ПК-2)-1	ЗНАЕТ Основные способы повышения эффективности, ресурсосбережения и обеспечения экологической безопасности применительно к энергетическим системам обеспечения жизнедеятельности (РО-1)
УМЕТЬ Обосновывать энергоэффективные, ресурсосберегающие и экозащитные мероприятия на этапах разработки, ввода в эксплуатацию и эксплуатации объектов ПД У(ПК-1)-1	УМЕЕТ Обосновывать энергоэффективные, ресурсосберегающие и экозащитные мероприятия на этапах разработки, ввода в эксплуатацию и эксплуатации энергетических систем обеспечения жизнедеятельности (РО-2)
ВЛАДЕТЬ Навыками разработки плана реализации энергоэффективных, ресурсосберегающих и экозащитных мероприятий на объектах ПД В(ПК-1)-1	ВЛАДЕЕТ Навыками разработки плана реализации энергоэффективных, ресурсосберегающих и экозащитных мероприятий в энергетических системах обеспечения жизнедеятельности (РО-3)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Энергетические системы обеспечения жизнедеятельности» относится к обязательным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (Модули)» учебного плана ОПОП ВО.

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

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 8 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (включая часы, выделенные на установочные лекции в соответствии с графиком учебного процесса и учебным планом, и не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная Работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Создание микроклимата в помещениях	2	2	-	-	-	30	34
2	Отопление	2	2	-	-	-	20	24
3	Вентиляция	1	2	-	-	-	20	23
4	Кондиционирование воздуха	1	2	-	-	-	20	23
		Зачет						4
ИТОГО по дисциплине		6	8	-	-	-	90	108

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Тепловой и влажностный режимы зданий. Параметры микроклимата в помещениях. Расчётные параметры наружного воздуха	РО-1
2	Водяное отопление. Схемы систем водяного отопления. Основное и вспомогательное оборудование систем водяного отопления. Трубопроводы, отопительные приборы, арматура, оборудование для удаления воздуха. Тепловой пункт и его оборудование	РО-1
3	Вредные производственные выделения. Определение воздухообменов. Классификация систем вентиляции. Общеобменная и местная системы вентиляции. .	РО-1
4	Оборудование СКВ. Центральные системы кондиционирования воздуха. Местные кондиционеры и сплит-системы.	РО-1

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия (семинары)

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Теплотехнический расчёт ограждающих конструкций здания.	РО-2

№ раз-дела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
2	Выбор и расчёт нагревательных приборов	РО-2
3	Аэродинамический расчет естественной вытяжной системы вентиляции	РО-2
4	Расчёт производительности СКВ. Расчёт количества наружного воздуха, обрабатываемого в кондиционере	РО-2

3.3.2. Лабораторные работы

Не предусмотрены учебным планом.

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

Не предусмотрены учебным планом.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

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

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре;
- промежуточная аттестация.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль успеваемости проводится 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 период 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	Голубков Б.Н. Кондиционирование воздуха, отопление и вентиляция /Б. Н. Голубков, Б. И. Пятачков, Т. М. Романова. - М: Энергоиздат, 1982. - 231с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	213
2	Колибаба О.Б. Микроклимат помещений и тепловая защита зданий / О.Б. Колибаба, Д.А. Долинин, О.В. Самышина. Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Иваново, 2018. – 92с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	29
3	Шумилов Р.Н. Проектирование систем вентиляции и отопления / Р. Н. Шумилов, Ю. И. Толстова, А. Н. Бояршинова. Санкт-Петербург.: Лань, 2014. – 336с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	15

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Отопление и вентиляция жилого здания / О. Б. Колибаба, Д. А. Долинин\Министерство образования и науки Российской Феде-	Фонд библиотеки ИГЭУ	41

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	рации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", -Иваново.-2016		
2	Справочник проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства / В. Н. Богословский [и др.] под ред. И. Г. Староверова.-М.-Стройиздат.-1978	Фонд библиотеки ИГЭУ	33
3	Голубков Б. Н. Проектирование и эксплуатация установок кондиционирования воздуха и отопления / Б.Н. Голубков, Т.М. Романова, В.А. Гусев. М.: Энергоатомиздат, 1988. – 190с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	85

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	СП 60.13330.2012 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003	http://docs.cntd.ru/document/1200095527
2	СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003	http://docs.cntd.ru/document/1200095525
3	ГОСТ 30494-2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях (с поправкой)	http://docs.cntd.ru/document/1200095527

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

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

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Создание микроклимата в помещениях		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с тепловой защитой зданий и микроклиматом помещений	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с тепловой защитой зданий и микроклиматом помещений	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с тепловой защитой зданий и микроклиматом помещений	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС
Раздел 2. Отопление		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с характеристиками и расчетом систем отопления зданий	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с характеристиками и расчетом систем отопления зданий	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с характеристиками и расчетом систем отопления зданий	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС
Раздел 3. Вентиляция		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с характеристиками и расчетом систем вентиляции зданий	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с характеристиками и расчетом систем вентиляции зданий	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с характеристиками и расчетом систем вентиляции зданий	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС
Раздел 4. Кондиционирование воздуха		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с характеристиками и расчетом систем кондиционирования воздуха	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с характеристиками и расчетом систем кондиционирования воздуха	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с характеристиками и расчетом систем кондиционирования воздуха	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС

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

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

9.2. Лицензионное программное обеспечение

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

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Проектор Экран
	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)
	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)
«ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ТЕПЛОТЕХНОЛОГИЯХ»**

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки/специальность	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль)/ специализация образовательной программы	Энергетика теплотехнологий
Форма обучения	Заочная
Кафедра-разработчик РПД	Энергетика теплотехнологий и газоснабжение

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

Целями освоения дисциплины (модуля) являются «Охрана окружающей среды в теплотехнологиях» " является изучение основ соблюдения и обеспечения экологической безопасности на производстве и планирования экозащитных мероприятий и мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на производстве, использование теоретических знаний в курсовом и дипломном проектировании с последующим внедрением в практику; формирование знаний, умений и навыков, необходимых для самостоятельного обоснованного выбора методов решения прикладных задач в предметной сфере деятельности.

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 (модулю)
<i>ПК-2 Способен к разработке и реализации энергоэффективных, ресурсосберегающих и экозащитных мероприятий в рамках жизненного цикла объектов ПД</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основные способы повышения эффективности, ресурсосбережения и обеспечения экологической безопасности применительно к объектам ПД. З(ПК-2)-1	Основные способы повышения эффективности, ресурсосбережения и обеспечения экологической безопасности применительно к объектам ПД. (РО-1)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Обосновывать энергоэффективные, ресурсосберегающие и экозащитные мероприятия на этапах разработки, ввода в эксплуатацию и эксплуатации объектов ПД. У(ПК-2)-1	Обосновывать энергоэффективные, ресурсосберегающие и экозащитные мероприятия на этапах разработки, ввода в эксплуатацию и эксплуатации объектов ПД (РО-2)
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками разработки плана реализации энергоэффективных, ресурсосберегающих и экозащитных мероприятий на объектах ПД. В(ПК-2)-1	Навыками разработки плана реализации энергоэффективных, ресурсосберегающих и экозащитных мероприятий на объектах ПД (РО-3)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Охрана окружающей среды в теплотехнологиях» относится к обязательным дисциплинам вариативной части Блока 1 «Дисциплины (Модули)» учебного плана ОПОП ВО - программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника с направленностью (профилем) - Энергетика теплотехнологий.

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

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость (объём) дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единиц, 144 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем 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, экзаменов)).

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Введение. Энергетика и окружающая среда. Влияние ТЭС на окружающую среду.	0,5	-	-	-	-	14	14,5
2	Вредные газообразные выбросы предприятий в атмосферу. Механизмы их образования при сжигании органических топлив и преобразование в атмосфере.	0,5	1	-	-	-	18	19,5
3	Нормирование вредных выбросов. Методики расчета вредных выбросов.	0,5	1	-	-	-	20	21,5
4	Способы снижения вредных выбросов на стадии топливоподготовки	0,5	-	-	-	-	18	18,5
5	Способы снижения вредных выбросов на стадии сжигания топлив.	0,5	2	-	-	-	20	22,5
6	Газо-, пылеочистка продуктов сгорания.	1	2	-	-	-	20	23
7	Состояние и тенденции в развитии воздухоохраннных технологий на предприятиях.	0,5	-	-	-	-	20	20,5
8	Промежуточная аттестация	Зачет						4
ИТОГО по дисциплине		4	6	-	-	-	130	144

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Введение. Энергетика и окружающая среда. Влияние ТЭС на окружающую среду. Основные определения и понятия: окружающая среда, биосфера, загрязнение окружающей среды, охрана окружающей среды, экология, инженерная экология. Взаимодействие общества и биосферы. Энергетика как большая система. Большая система "Энергетика и окружающая среда". Взаимодействие ТЭС с окружающей средой. Воздействие на литосферу, гидросферу и атмосферу. Свойства токсичных продуктов сгорания и их влияние на живые организмы.	РО-1
2	Вредные газообразные выбросы предприятий в атмосферу. Механизмы их образования при сжигании органических топлив и преобразование в атмосфере. Газообразные продукты сгорания газообразных, жидких и твердых органических топлив. Количественные показатели газообразных выбросов ТЭС в атмосферу. Механизмы образования оксидов азота. Монооксид NO и диоксид NO ₂ . Механизмы образования сернистого SO ₂ и серного SO ₃ ангидридов. Оксиды углерода CO и CO ₂ .	РО-1
3	Нормирование вредных выбросов. Методики расчета вредных выбросов. Классы опасности (токсичности) загрязняющих веществ. Предельно допус-	РО-1

№ раз-дела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	тимые концентрации (ПДК) вредных веществ в приземном слое. Максимально-разовая и среднесуточная ПДК. Эффект суммации вредных веществ одностороннего действия. Частные и суммарные показатели вредности продуктов сгорания. Предельно допустимые (ПДВ) и временно согласованные (ВСВ) выбросы вредных веществ в атмосферу с уходящими газами. Базовые нормативные платы за выброс в атмосферу загрязняющих веществ от стационарных и передвижных источников. Расчет образования вредных примесей при сжигании различных топлив.	
4	Способы снижения вредных выбросов на стадии топливоподготовки. Классификация способов снижения выбросов вредных веществ, реализуемых на стадии топливоподготовки. Предварительная термообработка угольной пыли. Высокотемпературный подогрев мазута. Газификация твердого топлива. Водородное топливо.	PO-1
5	Способы снижения вредных выбросов на стадии сжигания топлив. Классификация способов и технологий, снижающих выход вредных веществ на стадии сжигания топлива. Внутритопочные (первичные) мероприятия. Режимные мероприятия. Малые избытки воздуха. Рециркуляция продуктов сгорания. Нестехиометрическое сжигание. Впрыск влаги в зону горения. Снижение температуры горячего воздуха. Компоновка и тип горелочных устройств. Двух- и трехступенчатое сжигание. Малотоксичные горелочные устройства. Многостадийное сжигание.	PO-1
6	Газо-, пылеочистка продуктов сгорания. Классификация способов и технологий очистки продуктов сгорания от вредных газообразных и твердых примесей. Некаталитический и каталитический методы восстановления оксидов азота. Способы сероочистки. Сухой способ. Сухой аддитивный способ. Мокрый известковый (известняковый) способ. Мокро-сухой способ. Способы сероочистки с использованием мокрых скрубберов и электрофильтров. Классификация золоуловителей. Механические сухие золоуловители. Блоки циклонов и батарейные циклоны. Мокрые золоуловители. Скруббер с прутковыми решетками. Скрубберы с трубой Вентури. Электрофильтры. Тканевые фильтры	PO-1, PO-2
7	Состояние и тенденции в развитии воздухо-охраных технологий на предприятиях. Анализ внедрения природоохраных технологий на действующих ТЭС. Сравнение эффективностей и стоимостных показателей различных методов подавления вредных выбросов. Основные тенденции в развитии и внедрении природоохраных технологий.	PO-1, PO-2

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.3.1. Практические занятия (семинары)

№ раз-дела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
2	Определение выхода оксидов азота в зависимости от режимных и конструктивных параметров топочного процесса и вида топлива.	PO-2
	Расчет количественных показателей газообразных выбросов ТЭС в атмосферу.	PO-2, PO-3
3	Расчет предельно допустимых концентраций (ПДК) вредных веществ в приземном слое.	PO-2, PO-3
	Расчет предельно допустимых (ПДВ) и временно согласованных (ВСВ) выбросов вредных веществ в атмосферу с уходящими газами ТЭС.	PO-2, PO-3
	Расчет образования вредных примесей при сжигании различных топлив	PO-2, PO-3
5	Принципы стадийного сжигания, направленные на минимизацию выхода оксидов азота при сжигании газа и мазута.	PO-2, PO-3
	Принципиальная конструкция и реализуемые условия подавления оксидов азота, эффективность снижения выхода оксидов азота.	PO-3

№ раз-дела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
	Расчет рассеивания выбросов в атмосферу	РО-3
6	Расчет мокро-сухой сероочистки дымовых газов, способы реализации и технико-экономические характеристики	РО-2, РО-3
	Расчет тканевых золоуловителей	РО-2
	Конструкция, работа и основные технико-экономические показатели рукавных фильтров.	РО-3

3.3.2. Лабораторные работы

Не предусмотрены учебным планом.

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

Не предусмотрены учебным планом/

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

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

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, 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 (МОДУЛЯ). ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины (модуля) предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе «РИТМ»;
- промежуточная аттестация в форме экзамена в 7 семестре.

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) (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	Росляков П.В. Методы защиты окружающей среды :учебник для вузов.- Москва : Издательский дом МЭИ, 2007 - 336 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	17
2	Коротин, Александр Николаевич. Охрана окружающей среды в теплотехнологии: учебное пособие / А. Н. Коротин, В. Ф. Никишов, О. И. Горинов ; Министерство образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет.— Иваново, 2001.—84 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	60

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Субботин, Владимир Иванович. Защита воздушного бассейна от вредных выбросов промышленных предприятий [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. И. Субботин, О. Н. Махов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2011.—108 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим дос-	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	типа: http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422590060631900001753		
2	Рихтер, Лев Александрович. Тепловые электрические станции и защита атмосферы / Л. А. Рихтер.—М.: Энергия, 1975.—312 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	28
3	Безопасность жизнедеятельности в энергетике [В. Г. Ерёмин и др.].—М. : Академия, 2010. —400 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	33

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	ГН 2.1.6.3492-17 Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городских и сельских поселений	http://docs.cntd.ru/document/556185926
2	ГН 2.2.5.1313-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны	http://docs.cntd.ru/document/901862250

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. Энергетика и окружающая среда. Влияние ТЭС на окружающую среду.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с загрязнением окружающей сре-	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	ды	
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с загрязнением окружающей среды	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 2. Вредные газообразные выбросы предприятий в атмосферу. Механизмы их образования при сжигании органических топлив и преобразование в атмосфере		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с выбросами предприятий в атмосферу	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с выбросами предприятий в атмосферу	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с выбросами предприятий в атмосферу	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС
Раздел 3. Нормирование вредных выбросов. Методики расчета вредных выбросов		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с нормированием вредных выбросов и их методиками расчета	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с нормированием вредных выбросов и их методиками расчета	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с нормированием вредных выбросов и их методиками расчета	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС
Раздел 4. Способы снижения вредных выбросов на стадии топливоподготовки		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с способами снижения вредных выбросов на стадии топливоподготовки	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с способами снижения вредных выбросов на стадии топливоподготовки	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 5. Способы снижения вредных выбросов на стадии сжигания топлив		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с способами снижения вредных выбросов на стадии сжигания топлив	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с способами снижения вредных выбросов на стадии сжигания топлив	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с способами снижения вредных выбросов на стадии сжигания топлив	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС
Раздел 6. Газо-, пылеочистка продуктов сгорания.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с газо- и пылеочисткой продуктов сгорания	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с газо- и пылеочисткой продуктов сгорания	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
		формации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с газо- и пылеочисткой продуктов сгорания	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС
Раздел 7. Состояние и тенденции в развитии воздухоохраннх технологий на ТЭС.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с основными тенденциями в развитии воздухоохраннх технологий на ТЭС.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с основными тенденциями в развитии воздухоохраннх технологий на ТЭС	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации

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

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

9.2. Лицензионное программное обеспечение

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

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

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

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Энергетика теплотехнологий</u>
Форма обучения	<u>Заочная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Энергетика теплотехнологий и газоснабжение</u>

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

Целью освоения дисциплины является изложение основ теории трансформации теплоты с общих термодинамических позиций.

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

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>ПК-2 – способен к разработке и реализации энергоэффективных, ресурсосберегающих и экозащитных мероприятий в рамках жизненного цикла объектов ПД</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основные способы повышения эффективности, ресурсосбережения и обеспечения экологической безопасности применительно к холодильным и теплонасосным установкам – З(ПК-2)-1	Основные способы повышения эффективности, ресурсосбережения и обеспечения экологической безопасности применительно к холодильным и теплонасосным установкам (РО-1)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Обосновывать энергоэффективные, ресурсосберегающие и экозащитные мероприятия на этапах разработки, ввода в эксплуатацию и эксплуатации холодильных и теплонасосных установок – У(ПК-2)-1	Обосновывать энергоэффективные, ресурсосберегающие и экозащитные мероприятия на этапах разработки, ввода в эксплуатацию и эксплуатации холодильных и теплонасосных установок (РО-2)
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками разработки плана реализации энергоэффективных, ресурсосберегающих и экозащитных мероприятий на холодильных и теплонасосных установках – В(ПК-2)-1	Навыками разработки плана реализации энергоэффективных, ресурсосберегающих и экозащитных мероприятий на холодильных и теплонасосных установках (РО-3)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Основы трансформации теплоты» относится к обязательным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (Модули)» ОПОП ВО.

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

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 12 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет)).

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная Работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Общие сведения о трансформаторах теплоты	1	-	-	-	-	8	9
2	Термодинамические основы процессов трансформации теплоты	1	-	-	-	-	6	7
3	Парокомпрессионные трансформаторы теплоты (холодильные и теплонаносные установки)	1	4	-	-	-	24	29
4	Абсорбционные трансформаторы теплоты	1	2	-	-	-	22	25
5	Газовые (воздушные) компрессионные трансформаторы теплоты	1	-	-	-	-	16	17
6	Струйные трансформаторы теплоты	1	-	-	-	-	16	17
7	Промежуточная аттестация	зачет						4
ИТОГО по дисциплине		6	6	-	-	-	92	108

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Общие сведения о трансформаторах теплоты. Назначение, область использования, классификация трансформаторов теплоты. Перспективы развития установок трансформации теплоты. Общая характеристика хладоагентов, криоагентов и абсорбентов. Основные требования к свойствам этих рабочих агентов: термодинамические, технические и экологические. Хладоносители.	РО-1
2	Термодинамические основы процессов трансформации теплоты. Эксергетический метод анализа систем трансформации теплоты. Упорядоченные и неупорядоченные виды энергии. Определение значения эксергии для различных видов энергии. Коэффициент работоспособности. Характерные энергетические зоны в низкотемпературной области. Применение эксергетического метода анализа к установкам и системам. Эксергетический КПД, энергетический и эксергетический балансы.	РО-1
3	Парокомпрессионные трансформаторы теплоты (холодильные и теплонаносные установки). Одноступенчатые парокомпрессионные трансформаторы теплоты. Удельные энергозатраты и КПД парокомпрессионных трансформаторов теплоты. Эксергетический и энергетический балансы парокомпрессионных трансформаторов теплоты. Методика расчета одноступенчатых трансформаторов теплоты. Регенеративный теплообмен в парокомпрессионных трансформаторах теплоты. Многоступенчатые парокомпрессионные трансформаторы теплоты. Применение двухступенчатых теплонаносных установок в системах теплоснабжения. Каскадные рефрижераторные установки.	РО-1
3	Работа парокомпрессионных трансформаторов теплоты в нерасчетных условиях. Основные методы регулирования компрессионных трансформаторов теплоты. Условия установившегося режима. Характеристики основных элементов трансформатора теплоты. Взаимосвязь параметров при работе компрессионного трансформатора теплоты в нерасчетных условиях.	РО-1

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
4	Абсорбционные трансформаторы теплоты. Особенности режимов работы абсорбционных трансформаторов тепла, позволяющие использовать нетрадиционные и вторичные энергоресурсы. Водоаммиачный трансформатор теплоты. Основные энергетические показатели абсорбционных трансформаторов теплоты. Методика расчета. Абсорбционный бромисто-литиевый трансформатор теплоты. Оценка энергетической эффективности хладоснабжения от парокомпрессионных и абсорбционных установок.	PO-1
5	Газовые (воздушные) компрессионные трансформаторы теплоты. Особенности процессов в газовых трансформаторах теплоты. Преимущества и недостатки газовых установок. Основные энергетические показатели. Схемы и реальные процессы работы газовых трансформаторов тепла. Газовые трансформаторы с регенерацией. Методы расчета газовых трансформаторов со стационарными процессами. Газовые трансформаторы с разомкнутыми процессами. Газовые установки с нестационарными процессами (цикл Стирлинга, схема, принцип работы).	PO-1
6	Струйные трансформаторы теплоты. Типы струйных трансформаторов теплоты. Схема и принцип работы струйного аппарата. Пароэжекторные холодильные установки. Вихревые трансформаторы теплоты.	PO-1

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
3	Расчет и определение характерных параметров парожидкостных компрессионных трансформаторов тепла (холодильные установки)	PO-2, PO-3
3	Расчет и определение характерных параметров парожидкостных компрессионных трансформаторов тепла (теплонасосные установки)	PO-2, PO-3
4	Расчет и определение характерных параметров абсорбционных трансформаторов тепла	PO-2, PO-3

3.3.2. Лабораторные работы

Не предусмотрены учебным планом.

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

Не предусмотрены учебным планом.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

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

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

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре;
- 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 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	Нагорная, Ольга Юрьевна. Основы трансформации теплоты [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / О. Ю. Нагорная, О. В. Самышина; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина". – Электрон. данные. – Иваново, 2016. – Загл. с титул. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/201701111341397900000746389	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
2	Захаров В.М. Холодильные машины и установки: учебное пособие [для вузов] / В. М. Захаров, Н. Н. Смирнов; ФГБОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина». – Иваново, 2014. – 304 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	79

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Соколов Е. Я. Энергетические основы трансформации тепла и процессов охлаждения: [учебное пособие для вузов] / Е. Я. Соколов, В. М. Бродянский. – Изд. 2-е, перераб.. – М.: Энергоиздат, 1981. – 320 с.: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	71
2	Теплоэнергетика и теплотехника: справочная серия: в 4 кн: справочник. Кн. 4, Промышленная теплоэнергетика и теплотехника / Б. Г. Борисов [и др.]; под общ. ред. А. В. Клименко, В. М. Зорина. – 4-е изд., стер. – М.: Издательский дом МЭИ, 2007. – 632 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	12

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

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

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

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Общие сведения о трансформаторах теплоты		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с понятием трансформаторов теплоты	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с понятием трансформаторов теплоты	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 2. Термодинамические основы процессов трансформации теплоты		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с термодинамическими основами процессов трансформации теплоты	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с термодинамическими основами процессов трансформации теплоты	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.2.1] Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с термодинамическими основами процессов трансформации теплоты	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС
Раздел 3. Парокомпрессионные трансформаторы теплоты (холодильные и теплонаносные установки)		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с принципом работы и основными энергетическими показателями парокомпрессионных трансформаторов теплоты	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с принципом работы и основными энергетическими показателями парокомпрессионных трансформаторов теплоты	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с принципом работы и основными энергетическими показателями парокомпрессионных	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	трансформаторов теплоты	
Раздел 4. Абсорбционные трансформаторы теплоты		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с принципом работы и основными энергетическими показателями абсорбционных трансформаторов теплоты	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с принципом работы и основными энергетическими показателями абсорбционных трансформаторов теплоты	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.2.1] Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с принципом работы и основными энергетическими показателями абсорбционных трансформаторов теплоты	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС
Раздел 5. Газовые (воздушные) компрессионные трансформаторы теплоты		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с принципом работы и основными энергетическими показателями газовых трансформаторов теплоты	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с принципом работы и основными энергетическими показателями газовых трансформаторов теплоты	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с принципом работы и основными энергетическими показателями газовых трансформаторов теплоты	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС
Раздел 6. Струйные трансформаторы теплоты		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с принципом работы и основными энергетическими показателями струйных трансформаторов теплоты	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с принципом работы и основными энергетическими показателями струйных трансформаторов теплоты	Чтение дополнительной литературы [6.2.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации

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

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

- использование элементов дистанционного обучения при самостоятельной работе обучающихся;
- использование компьютерного тестирования в ходе проведения текущего контроля успеваемости.

9.2. Лицензионное программное обеспечение

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

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) 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

«Численные методы в расчетах теплотехнических процессов»

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Энергетика теплотехнологий</u>
Форма обучения	<u>Заочная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Энергетика теплотехнологий и газоснабжение</u>

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

Целью учебной дисциплины «Численные методы в расчетах теплотехнических процессов» является изучение основ численных методов расчета температурных полей в теплотехнологических процессах; использование теоретических знаний в дипломном проектировании с последующим внедрением в практику; формирование знаний и умений, необходимых для самостоятельного обоснованного выбора методов решения прикладных задач в предметной сфере 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
<i>ПК-2 – способен к разработке и реализации энергоэффективных, ресурсосберегающих и экозащитных мероприятий в рамках жизненного цикла объектов ПД</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Типовые методики расчета и проектирования технологического оборудования, относящегося к объектам профессиональной деятельности З(ПК-2)-1	Методы численного моделирования теплотехнических процессов, применяемых в технологическом оборудовании, относящемся к объектам профессиональной деятельности. (РО-1)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Проводить расчёты технологического оборудования, относящегося к объектам профессиональной деятельности, по типовым методикам в соответствии с техническим заданием, в том числе с использованием стандартных средств автоматизации У(ПК-2)-1	Производить расчеты температурных полей в теплотехнических процессах, применяемых в технологическом оборудовании, относящемся к объектам профессиональной деятельности. (РО-2)
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками проектирования технологического оборудования, относящегося к объектам профессиональной деятельности, в соответствии с техническим заданием, в том числе с использованием стандартных средств автоматизации В(ПК-2)-2	Навыками проектирования технологического оборудования, относящегося к объектам профессиональной деятельности, в соответствии с техническим заданием, в том числе с использованием стандартных средств автоматизации (РО-3)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Численные методы в расчетах теплотехнических процессов» относится к обязательным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (Модули)» учебного плана ОПОП ВО.

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

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 12 ч., практическая подготовка обучающихся не предусмотрена учебным планом (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет)).

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа(в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Теория численных методов	2	-	-	-	-	24	26
2	Разностные методы	2	2	6	-	-	48	58
3	Статистические методы	-	-	-	-	-	20	20
Промежуточная аттестация по дисциплине		Зачет						4
ИТОГО по дисциплине		4	2	6	-	-	92	108

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раз-дела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Вводная лекция. Общая характеристика численных методов	РО-1
2	Математическое описание и математическая модель теплотехнологических процессов	РО-1
2	Явная схема метода конечных разностей	РО-1, РО-2, РО-3
2	Неявная схема метода конечных разностей	РО-1, РО-2, РО-3
2	Многомерные задачи метода конечных разностей	РО-1, РО-2, РО-3
2	Нелинейные задачи метода конечных разностей	РО-1, РО-2, РО-3

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия (семинары)

№ раз-дела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
2	Расчёт нагрева термически тонкого тела.	РО-1, РО-2

3.3.2. Лабораторные работы

Номер раздела дисциплины	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
2	Программирование задачи нагрева термически тонкого тела	РО-1, РО-2, РО-3
2	Программирование явной схемы МКР	РО-1, РО-2, РО-3
2	Программирование неявной схемы МКР	РО-1, РО-2, РО-3

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

Не предусмотрены учебным планом.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

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

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости;
- промежуточная аттестация.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

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

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

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

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

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

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

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

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Дульнев, Геннадий Николаевич. Применение ЭВМ для решения задач теплообмена: [учебное пособие для вузов] / Г. Н. Дульнев, В. Г. Парфенов, А. В. Сигалов.—М.: Высшая школа, 1990.—207 с: ил.—(ЭВМ в техническом вузе).	Фонд библиотеки ИГЭУ	110
2	Пронин, Владимир Юрьевич. Численные методы в расчетах теплотехнических процессов [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам / В. Ю. Пронин, Д. А. Долинин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ ВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. энергетики теплотехнологии и газоснабжения ; под ред. О. И. Горинова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—16 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016020314415309100000748427	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.]).—ISBN 5-8114-0602-9.	фонд библиотеки ИГЭУ	30

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Не предусмотрены

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

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

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
		онно-образовательная среда ИГЭУ	лю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	https:// elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ	По логину и паролю
5	https:// elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
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://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	Свободный
11	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
12	http://нэб.рф	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
13	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
14	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
15	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
16	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
17	https://www.intuit.ru	Национальный открытый университет «Интуит»	Свободный
18	https://openedu.ru	Национальная платформа открытого образования	Свободный

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Теория численных методов		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с общей характеристикой численных методов	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-	Темы и вопросы, связанные с	Чтение основной и дополнительной литературы,

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
методической литературой, электронными ресурсами	общей характеристикой численных методов	[6.1.1, 6.1.2, 6.2.1] Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 2. Разностные методы		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с методом конечных разностей	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с методом конечных разностей	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1] Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с методом конечных разностей	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1]
Подготовка к лабораторным занятиям	Темы и вопросы, связанные с методом конечных разностей	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС
Раздел 3. Статистические методы		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные со статистическими методами	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации

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

9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

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

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В ТЕПЛОТЕХНОЛОГИИ»

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки/специальность	<u>13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника</u>
Направленность (профиль)/специализация образовательной программы	<u>Энергетика теплотехнологий</u>
Форма обучения	<u>Заочная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Энергетика теплотехнологий и газоснабжение</u>

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

Целью учебной дисциплины «Энергосбережение в теплотехнологии» является - формирование у студентов знания и умения по энергосбережению в существующих энергетических установках и использование этих знаний и умений при разработке новых установок с высокими технологическими, энергетическими и экологическими показателями на основе ресурсо - и энергосберегающей технологии.

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

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>ПК-1 способен к обеспечению технологической, производственной и трудовой дисциплины при эксплуатации объектов ПД</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Правила технологической, производственной и трудовой дисциплины при эксплуатации объектов ПД – З(ПК-1)-1	Правила технологической, производственной и трудовой дисциплины при эксплуатации объектов ПД (РО-1)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Организовывать эксплуатацию объектов ПД с соблюдением правил технологической, производственной и трудовой дисциплины – У(ПК-1)-1	Организовывать эксплуатацию объектов ПД с соблюдением правил технологической, производственной и трудовой дисциплины (РО-2)
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками оценки объекта ПД на предмет соблюдения при его эксплуатации правил технологической, производственной и трудовой дисциплины – В(ПК-1)-1	Навыками оценки объекта ПД на предмет соблюдения при его эксплуатации правил технологической, производственной и трудовой дисциплины (РО-3)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

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

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 18 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, экзамен)).

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная Работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Введение. Актуальность энергосбережения в России и мире	0,5	-	-	-	-	10	0,5
2	Государственная политика в области повышения эффективности использования энергии.	0,5	-	-	-	-	10	5,5
3	Энергобалансы теплотехнологических систем.	0,5	0,5	3	-	-	20	19
4	Энергосбережение при производстве и распределении тепловой энергии.	0,5	0,5	3	-	-	20	19
5	Энергосбережение в высокотемпературных технологиях	1	1	-	-	-	20	17
6	Энергосбережение при регенеративном и рекуперативном использовании теплоты	1	-	-	-	-	10	11
7	Энергосбережение при внешнем энергетическом и внешнем технологическом использовании теплоты	1	1	-	-	-	20	22
8	Энергосбережение в системах отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, сушильных, выпарных, ректификационных установках	1	1	-	-	-	20	22
9	Энергосбережение при электроснабжении промышленных предприятий, объектов аграрно-промышленного комплекса	1	-	-	-	-	10	11
10	Энергосбережение при электроснабжении жилищно-коммунального хозяйства; энергосбережение в системах освещения.	1	-	-	-	-	13	8
	Промежуточная аттестация	Экзамен						9
ИТОГО по дисциплине		8	4	6	-	-	153	180

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Введение. Актуальность энергосбережения в России и мире	РО-1
2	Государственная политика в области повышения эффективности использования энергии.	РО-1
3	Энергобалансы теплотехнологических систем.	РО-1
4	Энергосбережение при производстве и распределении тепловой энергии.	РО-1
5	Энергосбережение в высокотемпературных технологиях	РО-1
6	Энергосбережение при регенеративном и рекуперативном использовании теплоты	РО-1
7	Энергосбережение при внешнем энергетическом и внешнем технологическом использовании теплоты	РО-1
8	Энергосбережение в системах отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, сушильных, выпарных, ректификационных установках	РО-1
9	Энергосбережение при электроснабжении промышленных предприятий, объектов аграрно-промышленного комплекса	РО-1

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
10	Энергосбережение при электроснабжении жилищно-коммунального хозяйства; энергосбережение в системах освещения.	РО-1
ИТОГО по дисциплине		

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
3,4,5	Энергосбережение на предприятии	РО-2; РО-3
7	Энергосбережение при транспортировке и распределении тепловой энергии	РО-2; РО-3
8	Энергосбережение в источнике энергоснабжения	РО-2; РО-3

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
3	Определение энергетических характеристик малой котельной установки	РО-2; РО-3
3	Исследование эффективности регулирования минимума расхода топлива на группу теплогенераторов	РО-2; РО-3
4	Энергоаудит помещения лаборатории «De Dietrich»	РО-2; РО-3

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

Не предусмотрены учебным планом

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Проработка содержания глав 1 раздела учебного материала в среде электронного учебника (ГИПЕРТЕКСТ), работа с электронным учебником.	РО-1
2	Проработка содержания глав 2 раздела учебного материала в среде электронного учебника (ГИПЕРТЕКСТ), работа с электронным учебником.	РО-1
3	Проработка содержания глав 3 раздела учебного материала в среде электронного учебника (ГИПЕРТЕКСТ), работа с электронным учебником. Подготовка к лабораторной работе «Определение энергетических характеристик малой котельной установки», оформление отчета и протокола по результатам контроля, подготовка к защите лабораторной работы. Подготовка к лабораторной работе «Исследование эффективности регулирования минимума расхода топлива на группу теплогенераторов», оформление отчета и протокола по результатам контроля, подготовка к защите лабораторной работы.	РО-1; РО-2

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
4	Проработка содержания глав 4 раздела учебного материала в среде электронного учебника (ГИПЕРТЕКСТ), работа с электронным учебником. Подготовка к лабораторной работе «Энергоаудит помещения лаборатории «De Dietrich»», оформление отчета и протокола по результатам контроля, подготовка к защите лабораторной работы.	РО-1; РО-2
5	Проработка содержания глав 5 раздела учебного материала в среде электронного учебника (ГИПЕРТЕКСТ), работа с электронным учебником.	РО-1
6	Проработка содержания глав 6 раздела учебного материала в среде электронного учебника (ГИПЕРТЕКСТ), работа с электронным учебником.	РО-1
7	Проработка содержания глав 7 раздела учебного материала в среде электронного учебника (ГИПЕРТЕКСТ), работа с электронным учебником.	РО-1
8	Проработка содержания глав 8 раздела учебного материала в среде электронного учебника (ГИПЕРТЕКСТ), работа с электронным учебником.	РО-1
9	Проработка содержания глав 9 раздела учебного материала в среде электронного учебника (ГИПЕРТЕКСТ), работа с электронным учебником.	РО-1
10	Проработка содержания глав 10 раздела учебного материала в среде электронного учебника (ГИПЕРТЕКСТ), работа с электронным учебником	РО-1

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (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, 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 (МОДУЛЯ). ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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 (*модулю*).

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 (*модулем*).

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 (*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.
	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов специальности 140105 "Энергетика теплотехнологий" / В. А. Горбунов [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. энергетики теплотехнологий и газоснабжения ; ред. Н. П. Гусенкова.— Иваново: Б.и., 2010.—40 с. https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2017050315233346800000747019	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
	Горбунов В.А., Шунина С.С., Борисов П.А., Чаленко А.О. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. Методические указания к выполнению лабораторных работ. – Иваново: ИГЭУ, 2010 – 39 с. https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2017050315233346800000747019	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе студентов по дисциплине "Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии" / О. Ю. Нагорная ; Министерство образования и науки Российской Федерации; ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. энергетики теплотехнологий и газоснабжения; Под ред. В. А. Горбунов.— Иваново, 2016. https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2017050315233346800000747019	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: [учебник для вузов / О. Л. Данилов и др.] ; под ред. А. В. Клименко.—М.: Издательский дом МЭИ, 2010.—424 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	29

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	Федеральный закон «Об энергосбережении»	Информационная справочная система КонсультантПлюс

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

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

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

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Введение. Актуальность энергосбережения в России и мире		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с актуальностью вопросов энергосбережения в России и мире	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с актуальностью вопросов энергосбережения в России и мире	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 2. Государственная политика в области повышения эффективности использования энергии.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с государственной политикой в области повышения эффективности использования энергии	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с принципами и методами оценки эффективности инвестиционных проектов	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.3.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 3. Энергобалансы теплотехнологических систем.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с составлением энергобалансов теплотехнологических систем	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с составлением энергобалансов теплотехнологических систем	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.3.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным работам	Темы и вопросы, связанные с составлением энергобалансов теплотехнологических систем	Самостоятельное выполнение заданий и подготовка отчета Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 4. Энергосбережение при производстве и распределении тепловой энергии.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с энергосбережением при производстве и распределении тепловой энергии	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с энергосбережением при производстве и распределении тепловой энергии	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.3.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с энергосбережением при производстве и распределении тепловой энергии	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 5. Энергосбережение в высокотемпературных технологиях		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с энергосбережением в высокотемпературных технологиях	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с формированием инвестиционного портфеля и инвестиционной программы	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 6. Энергосбережение при регенеративном и рекуперативном использовании теплоты		
Работа с конспектами	Темы и вопросы, связанные с	Чтение и усвоение материала, изложенного на

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
лекций	энергосбережением при регенеративном и рекуперативном использовании теплоты	лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с энергосбережением при регенеративном и рекуперативном использовании теплоты	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 7. Энергосбережение при внешнем энергетическом и внешнем технологическом использовании теплоты		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с энергосбережением при внешнем энергетическом и внешнем технологическом использовании теплоты	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с энергосбережением при внешнем энергетическом и внешнем технологическом использовании теплоты	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 8. Энергосбережение в системах отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, сушильных, выпарных, ректификационных установках		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с энергосбережением в системах отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, сушильных, выпарных, ректификационных установках	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с энергосбережением в системах отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, сушильных, выпарных, ректификационных установках	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 9. Энергосбережение при электроснабжении промышленных предприятий, объектов агропромышленного комплекса		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с энергосбережением при электроснабжении промышленных предприятий, объектов агропромышленного комплекса	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с энергосбережением промышленных предприятий, объектов агропромышленного комплекса	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 10. Энергосбережение при электроснабжении жилищно-коммунального хозяйства; энергосбережение в системах освещения.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с энергосбережением при электроснабжении жилищно-коммунального хозяйства; энергосбережение в системах освещения	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с энергосбережением при электроснабжении жилищно-коммунального хозяйства;	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	энергосбережение в системах освещения	информации

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

9.1. Информационные технологии

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

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

9.2. Лицензионное программное обеспечение

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

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Проектор Экран
2	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)
3	Лаборатория 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
	лабораторных работ (корпус Г лаборатория фирмы «De Dietrich»)	посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока). Теплогенераторы фирмы «De Dietrich», газоанализатор для отбора проб газа; приборы для замера расхода и температуры энергоносителей
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ЭКОНОМИКА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ»

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Энергетика теплотехнологий</u>
Форма обучения	<u>Заочная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Экономики и организации предприятия</u>

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

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний об основных задачах и принципах функционирования предприятий в условиях рынка, формирование умений проведения анализа структуры затрат на предприятии, приобретение практических навыков оценки инвестиционных проектов и разработки путей и методов повышения эффективности и конкурентоспособности производства.

Планируемые результаты обучения 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 (модулю)
<i>ПК-1 – способен к обеспечению технологической, производственной и трудовой дисциплины при эксплуатации объектов ПД</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Правила технологической, производственной и трудовой дисциплины при эксплуатации объектов ПД – З(ПК-1)-1	Основные принципы организации производства и правила поведения субъектов производственной деятельности на предприятия – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Организовывать эксплуатацию объектов ПД с соблюдением правил технологической, производственной и трудовой дисциплины - У(ПК-1)-1	Оценивать показатели производства, организовать эксплуатацию оборудования с учетом выполнения правил технологической эксплуатации, производственной и трудовой дисциплины – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками оценки объекта ПД на предмет соблюдения при его эксплуатации правил технологической, производственной и трудовой дисциплины – В(ПК-1)-1	Методами оценки эффективности деятельности предприятия и выполнения правил технологической эксплуатации, производственной и трудовой дисциплины – РО-3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Экономика и организация производства» относится к обязательным дисциплинам Блока 1 «Дисциплины (модуля)» учебного плана ОПОП ВО.

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

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 10 час. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет)).

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы						
		Контактная работа (в т.ч. практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в т.ч. практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Активы предприятия	1	1	-	-	-	14	16
2	Инвестиции. Капитальные вложения	1	1	-	-	-	14	16
3	Издержки производства	1	1	-	-	1	15	18
4	Технико-экономические расчеты	1	1	-	-	1	15	18
	Промежуточная аттестация	Зачет						4
ИТОГО по дисциплине		4	4	-	-	2	58	72

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Активы предприятия. Основные и оборотные средства. Амортизационные отчисления. Показатели эффективности использования основных и оборотных средств.	РО-1
2	Инвестиции. Капитальные вложения. Понятие и виды инвестиций, оценка инвестиций.	РО-1
3	Издержки производства. Понятие и классификация издержек производства. Расчет себестоимости продукции. Цены и тарифы.	РО-1
4	Принятие инвестиционных решений. Принципы и методы оценки эффективности инвестиционных проектов.	РО-1

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Расчет амортизационных отчислений. Определение показателей эффективности основных и оборотных средств.	РО-3

2	Составляющие капитальных затрат. Укрупненный расчет капитальных затрат	РО-3
3	Расчет себестоимости продукции. Определение и анализ издержек производства для промышленных предприятий	РО-2
4	Определение экономического эффекта от реконструкции производства. Методика оценки экономической эффективности реконструкции производства.	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
2	Определение капитальных затрат на строительство котельной	РО-3
3	Расчет себестоимости энергии, отпускаемой от котельной	РО-3
4	Анализ экономической эффективности инвестиционного проекта	РО-3

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

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

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

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

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

-ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;

-учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

-текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе «РИТМ»;

-промежуточная аттестация.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

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

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

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

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

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

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

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

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Экономика предприятия: учебное пособие / И. В. Шуртухина, Н. Ю. Матвиевская ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново, 2013.— Режим доступа: https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422454335541000003380	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
2	Пашуто В.П. Организация, нормирование и оплата труда на предприятии. М.: КНОРУС, 2008.	Библиотека ИГЭУ	60
3	Битеряков Ю.Ф. Экономика энергетических предприятий: Учебное пособие в 2-х частях. - Иваново: ИГЭУ, 2006.	Библиотека ИГЭУ	84
4	Шашенкова М.А. Менеджмент: Конспект лекций. – Иваново: ИГЭУ, 2012. – 68 с.	Библиотека ИГЭУ	93

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Экономика и организация производства: методические указания к практическим занятиям для студентов ТЭФ и ИФФ / Е. С. Ставровский, А. Ю. Костерин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. экономики и организации предприятия; ред. Н. Ю. Матвиевская. — Иваново, 2017. — <URL: https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2017031315172457900000744128	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
2	Экономика энергетического предприятия: методические указания к практическим занятиям для студентов ТЭФ и ИФФ / Е. С. Ставровский, А. Ю. Костерин ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина, Кафедра экономики и организации предприятия ; редактор Н. Ю. Матвиевская.—Иваново, 2021. —<URL: https://elib.ispu.ru/product-pdf/m-2749-ekonomika-energeticheskogo-predpriyatiya	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
3	Анализ экономической эффективности применения газовой котельной для теплоснабжения жилого района: методические указания по курсовой работе для студентов по направлению подготовки "Теплоэнергетика и теплотехника" / Е. С. Ставровский, А.Ю. Костерин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. экономики и организации предприятия ; ред. Н. Ю. Матвиевская. — Иваново, 2019. — <URL: https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2019093009372510000002739975	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс

6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	ФЗ «Об электроэнергетике»	ИСС «КонсультантПлюс»
2	Гражданский кодекс РФ	ИСС «КонсультантПлюс»

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

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	http://www.ispu.ru	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный доступ
2	http://bumerang.ispu.ru	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	http://library.ispu.ru	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный доступ
4	https://elib.ispu.ru	Электронная библиотека ИГЭУ / КГЭУ	По логину и паролю
5	https://elib.ispu.ru/catalogpdf/vkr-ispu	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
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. Активы предприятия		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
		Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Раздел 2. Издержки производства		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 3. Инвестиции. Капитальные вложения		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 4. Техничко-экономические расчеты		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

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

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;

организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;

чтение лекций с использованием презентаций;

использование элементов дистанционного обучения при самостоятельной работе обучающихся.

9.2. Лицензионное программное обеспечение

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

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Математическое моделирование и системы автоматизированного проектирования»

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки / специальность	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль)/ специализация образовательной программы	Энергетика теплотехнологий
Форма обучения	заочная
Кафедра-разработчик РПД	Энергетика теплотехнологий и газоснабжение

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

Целями освоения дисциплины (модуля) являются приобретение теоретических знаний по основам моделирования теплотехнологических процессов, обучение практической работе с современными САПР, изучение методологических основ автоматизированного проектирования технологических процессов, овладение техническими навыками, связанными с использованием современных средств разработки теплоэнергетических систем.

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

Компоненты/индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
<i>ПК-2 – способен к разработке и реализации энергоэффективных, ресурсосберегающих и экозащитных мероприятий в рамках жизненного цикла объектов ПД</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основные способы повышения эффективности, ресурсосбережения и обеспечения экологической безопасности применительно к объектам теплотехнологии и системам газораспределения и газопотребления – З(ПК-2)-1.	Основные способы повышения эффективности, ресурсосбережения и обеспечения экологической безопасности применительно к объектам теплотехнологии и системам газораспределения и газопотребления – РО-1.
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Обосновывать энергоэффективные, ресурсосберегающие и экозащитные мероприятия на этапах разработки, ввода в эксплуатацию и эксплуатации объектов теплотехнологии и систем газораспределения и газопотребления – У(ПК-2)-1	Обосновывать энергоэффективные, ресурсосберегающие и экозащитные мероприятия на этапах разработки, ввода в эксплуатацию и эксплуатации объектов теплотехнологии и систем газораспределения и газопотребления – РО-2.
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками разработки плана реализации энергоэффективных, ресурсосберегающих и экозащитных мероприятий на объектах теплотехнологии и систем газораспределения и газопотребления – В(ПК-2)-1.	Навыками разработки плана реализации энергоэффективных, ресурсосберегающих и экозащитных мероприятий на объектах теплотехнологии и систем газораспределения и газопотребления – РО-3.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина (модуль) «Математическое моделирование и системы автоматизированного проектирования» относится к обязательным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (Модули)» учебного плана ОПОП ВО - программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника с направленностью (профилем) - Энергетика теплотехнологий.

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

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1. Объем и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость (объём) дисциплины (*модуля*) составляет 4 зачетные единицы, 144 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 14 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 8 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	Нормативная база в области проектирования систем теплотехнологии.	1	-	-		2	20	23
2	Нормативная база в области проектирования систем газоснабжения и газораспределения.	1	-	-		2	21	24
3	Современные средства компьютерной графики и САПР.	4	-	8		5	80	97
Промежуточная аттестация		экзамен						
ИТОГО по дисциплине (модулю)		6	-	8	-	9	121	144

3.2. Содержание теоретической части дисциплины (*модуля*)

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Виды САПР. Нормативная база в области проектирования систем теплотехнологии.	РО-1
2	Нормативная база в области проектирования систем газоснабжения и газораспределения.	РО-1
3	Современные средства компьютерной графики и САПР.	РО-1
3.1	Этапы инженерного проектирования, виды проектной документации, её структура и требования к ней.	РО-1
3.2	Программные средства для научно-технических расчётов и их применение для моделирования, теоретического и экспериментального исследования объектов теплотехнологии.	РО-1
3.3	Технико-экономическое обоснование проектных разработок и их оптимизация.	РО-1
3.4	Современные средства компьютерной графики и САПР для объектов теплотехнологии.	РО-1
3.5	САПР для объектов газораспределения и газопотребления.	РО-1

3.3. Содержание практической части дисциплины (*модуля*)

3.3.1. Практические занятия

Не предусмотрены учебным планом.

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
3.2	Основы двухмерного проектирования в системе AutoCAD. Знакомство с интерфейсом программы и основными рабочими панелями	PO-2, PO-3
3.2	Проектирование системы наружного газоснабжения	PO-2, PO-3
3.2	Выбор оборудования ГРП	PO-2, PO-3

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

Не предусмотрены учебным планом.

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

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

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	Федотов, А. М. Инженерная графика в системе AutoCAD: учебное пособие / А. М. Федотов, А. А. Бойков; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".- Иваново: Б.и., 2016.—140 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	82
2	Хейфец, А. Л. Инженерная компьютерная графика AutoCAD: [учебное пособие для вузов] / А. Л. Хейфец.—Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2016.—336 с.: ил..	Фонд библиотеки ИГЭУ	50
3	Колибаба О.Б. Расчет и проектирование теплогенерирующих установок: учебное пособие / О. Б. Колибаба, В. Ф. Никишов, М. Ю. Ометова; ИГЭУ—Иваново, 2011.	Фонд библиотеки ИГЭУ	42
4	Колибаба, О.Б. Расчет систем газораспределения и газопотребления: учебное пособие /О.Б.Колибаба, В.Ф.Никишов, М.Ю.Ометова; ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина". – Иваново: Б.и., 2015. – 100 с:	Фонд библиотеки ИГЭУ	31

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Стаскевич, Н.Л. Справочник по газоснабжению и использованию газа / Н.Л. Стаскевич, Г.Н.Северинец, Д.Я. Вигдорчик. – Л.: Недра, 1990.-762с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	20
2	Ткачев, Д.А. AutoCAD 2005: самоучитель / Д. А. Ткачев.—СПб.: ПИТЕР, 2005.—461 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	18
3	100 % самоучитель AutoCad 2006: учебное пособие / под ред. А. Г. Жадаева.—М.: Технолоджи-3000, 2006.—352 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	30

6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	СП 62.13330.2011* Газораспределительные системы. Актуализированная редакция СНиП 42-01-2002 (с Изменениями N 1, 2)	http://docs.cntd.ru/document/1200084535/
2	СП 89.13330.2016 Котельные установки. Актуализированная редакция СНиП II-35-76	http://docs.cntd.ru/document/456054199
3	ГОСТ 21.610-85 (СТ СЭВ 5047-85) Система проектной документации для строительства (СПДС). Газоснабжение, наружные газопроводы. Рабочие чертежи (с Изменением N 1)	http://docs.cntd.ru/document/901709302
4	О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию (с изменениями на 17 сентября 2018 года) ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПОСТАНОВЛЕНИЕ от 16 февраля 2008 года N 87	http://docs.cntd.ru/document/902087949
5	П 42-101-2003 Общие положения по проектированию и строительству газораспределительных систем из металлических и полиэтиленовых труб	http://docs.cntd.ru/document/1200032042
6	СП 42-102-2004 Проектирование и строительство газопроводов из металлических труб	http://docs.cntd.ru/document/1200036459/
7	ГОСТ Р 8.741-2011 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Объем природного газа. Общие требования к методикам измерений	http://docs.cntd.ru/document/1200102446
8	ГОСТ 34011-2016 Системы газораспределительные. Пункты газорегуляторные блочные. Пункты редуцирования газа шкафные. Общие технические требования	http://docs.cntd.ru/document/1200145094/
9	ГОСТ 21.609-2014 Система проектной документации для строительства (СПДС). Правила выполнения рабочей документации внутренних систем газоснабжения	http://docs.cntd.ru/document/1200116020/
10	ГОСТ Р 21.1101-2013 Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации (с Поправкой)	http://docs.cntd.ru/document/1200104690

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)
10	https://docs.cntd.ru/	Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов	Свободный

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 «Нормативная база в области проектирования систем теплотехнологии»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с проектированием котельных, работающих на любом виде топлива с паровыми, водогрейными и пароводогрейными котлами.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с проектированием котельных, работающих на любом виде топлива с паровыми, водогрейными и пароводогрейными котлами.	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.3] Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным занятиям	Темы и вопросы, связанные с проектированием котельных, работающих на любом виде топлива с паровыми, водогрейными и пароводогрейными котлами.	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС
Раздел № 2 «Нормативная база в области проектирования систем газоснабжения и газораспределения»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с проектированием новых, реконструируемых и подлежащих капитальному ремонту сетей газораспределения, газопотребления и объектов сжиженных углеводородных газов (СУГ), предназначенных для обеспечения потребителей природным газом давлением до 1,2 МПа включительно и сжиженными углеводородными газами давлением до 1,6 МПа включительно.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с проектированием новых, реконструируемых и подлежащих капитальному ремонту сетей газораспределения, газопотребления и объектов сжиженных углеводородных газов (СУГ), предназначенных для обеспечения потребителей природным газом давлением до 1,2 МПа включительно и сжиженными углеводородными газами давлением до 1,6 МПа включительно.	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.4, 6.2.1] Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с проектированием новых, реконструируемых и подлежащих капитальному ремонту сетей газораспределения, газопотребления и объектов сжиженных углеводородных газов (СУГ), предназначенных для обеспечения потребителей природным газом давлением до 1,2 МПа включительно и сжиженными углеводородными газами давлением до 1,6 МПа включительно.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Раздел № 3 «Современные средства компьютерной графики и САПР»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с использованием современных средств автоматизации проектных работ	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с использованием современных средств автоматизации проектных работ	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1, 6.1.2, 6.2.3, 6.2.4] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным и практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с использованием современных средств автоматизации проектных работ	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС

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	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
3	Программный комплекс AutoCAD	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ИНЖЕНЕРНЫЙ АНАЛИЗ В ТЕПЛОТЕХНОГИИ»

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Энергетика теплотехнологий</u>
Форма обучения	<u>Заочная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Энергетика теплотехнологий и газоснабжение</u>

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

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний по решению задачи профессиональной деятельности на основе сбора и анализа исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов, развития способностей проводить расчеты по типовым методикам с использованием математических моделей и программных комплексов для численного анализа, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования.

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

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>ПК-2 – способен к разработке и реализации энергоэффективных, ресурсосберегающих и экозащитных мероприятий в рамках жизненного цикла объектов ПД</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основные способы повышения эффективности, ресурсосбережения и обеспечения экологической безопасности применительно к объектам ПД – З(ПК-2)-1	Основные способы повышения эффективности, ресурсосбережения и обеспечения экологической безопасности применительно к объектам ПД (РО-1)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Обосновывать энергоэффективные, ресурсосберегающие и экозащитные мероприятия на этапах разработки, ввода в эксплуатацию и эксплуатации объектов ПД – У(ПК-2)-1	Обосновывать энергоэффективные, ресурсосберегающие и экозащитные мероприятия на этапах разработки, ввода в эксплуатацию и эксплуатации объектов ПД (РО-2)
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками разработки плана реализации энергоэффективных, ресурсосберегающих и экозащитных мероприятий на объектах ПД – В(ПК-2)-1	Навыками разработки плана реализации энергоэффективных, ресурсосберегающих и экозащитных мероприятий на объектах ПД (РО-3)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Инженерный анализ в теплотехнологии» относится к обязательным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (Модули)» ОПОП ВО. Предшествующие и последующие дисциплины, практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в Карте компетенций.

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 14 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 с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице:

№ раздела	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная Работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Методология проектирования	1	-	-	-	-	22	23
2	Понятие технического объекта и технологии	1	-	-	-	-	22	23
3	Требования к техническому объекту и критерии его развития	1	-	-	-	-	22	23
4	Метод инженерного анализа	1	-	2	-	-	22	26
5	Математическое моделирование	1	-	-	-	-	22	23
6	Современные пакеты численного моделирования	1	-	6	-	-	22	29
7	Функционально-стоимостной анализ технических объектов	-	-	-	-	-	25	25
Промежуточная аттестация		Экзамен						9
ИТОГО по дисциплине		6		8		-	157	180

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Методология проектирования Основные понятия, применяемые в проектировании. Особенности современных методов проектирования. Основные задачи методологии проектирования. Обзор методологий проектирования	PO-1
2	Понятие технического объекта и технологии Технический объект и технология. Иерархия описания технических объектов.	PO-1
3	Требования к техническому объекту и критерии его развития Список требований. Критерии развития, показатели качества и список недостатков технического объекта. Модель технического объекта.	PO-1
4	Метод инженерного анализа Определение задачи. Построение модели и принятие допущений. Вычисления. Проверки. Оценка и обобщение. Оптимизация. Представление и выдача результатов и рекомендаций.	PO-1
5	Математическое моделирование Понятие модель и моделирование. Основные требования, предъявляемые к математическим моделям. Классификация математических моделей. Этапы математического моделирования.	PO-1
6	Современные пакеты численного моделирования Современные пакеты для численного моделирования. Численное моделирование.	PO-1

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
4	Решение задачи нагрева металла аналитическим методом. Решение задачи нагрева металла с постоянными теплофизическими свойствами аналитическим методом в среде MathCad.	PO-2; PO-3
6	Решение задачи нагрева металла в программном комплексе COMSOL Multiphysics. Нагрев тела при граничных условиях 1-рода с постоянными теплофизическими коэффициентами.	PO-2; PO-3
6	Решение задачи нагрева металла в программном комплексе Elcut. Нагрев тела при граничных условиях 1-рода с постоянными теплофизическими коэффициентами.	PO-2; PO-3

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

Не предусмотрены учебным планом.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций	PO-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	
2	Работа с конспектами лекций	PO-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	
3	Работа с конспектами лекций	PO-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	
4	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-2, PO-3
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	
	Подготовка к лабораторной работе «Решение задачи нагрева металла аналитическим методом», оформление отчета	
5	Работа с конспектами лекций	PO-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	
6	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-2, PO-3
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	
	Подготовка к лабораторной работе «Решение задачи нагрева металла в программном комплексе COMSOL Multiphysics», оформление отчета	
	Подготовка к лабораторной работе «Решение задачи нагрева металла в программном комплексе Elcut», оформление отчета	
7	Работа с конспектами лекций	PO-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	

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

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

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

- учебные, информационные, справочные и иные материалы, 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;
- промежуточная аттестация.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится 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.	Горбунов, В. А. Моделирование теплообмена в конечно-элементном пакете FEMLAB [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. А. Горбунов ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина». – Электрон. данные. – Иваново, 2008. – 216 с.: ил. – Загл. с титул. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – Режим доступа: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422260834441300004978	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
2.	Нагорная, О. Ю. Инженерный анализ теплового оборудования: учебно-методическое пособие / О. Ю. Нагорная; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО «Ивановский государственный	Фонд библиотеки ИГЭУ	35

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	энергетический университет им. В. И. Ленина». – Иваново, 2014.–120 с.: ил.		

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Половинкин, А. И. Основы инженерного творчества: учебное пособие для вузов / А.И. Половинкин.–2-е изд., перераб. и доп.–М.: Машиностроение,1988.–368 с.: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	44
2.	Горбунов, В. А. Использование нейросетевых технологий для повышения энергетической эффективности теплотехнологических установок [Электронный ресурс] / В. А. Горбунов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина».–Электрон. данные.–Иваново, 2011.–476 с.–Загл. с титул. экрана.–Электрон. версия печат. публикации.–Режим доступа: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422260406079800003922	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс

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

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

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Методология проектирования		
Работа с конспектами	Основные понятия, применяемые в	Чтение и усвоение материала, изложенного на

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
лекций	проектировании. Особенности современных методов проектирования. Основные задачи методологии проектирования. Обзор методологий проектирования	лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Основные понятия, применяемые в проектировании. Особенности современных методов проектирования. Основные задачи методологии проектирования. Обзор методологий проектирования	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.2, 6.2.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 2. Понятие технического объекта и технологии		
Работа с конспектами лекций	Технический объект и технология. Иерархия описания технических объектов.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Технический объект и технология. Иерархия описания технических объектов.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.2, 6.2.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 3. Требования к объекту и критерии его развития		
Работа с конспектами лекций	Список требований. Критерии развития, показатели качества и список недостатков технического объекта. Модель технического объекта.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Список требований. Критерии развития, показатели качества и список недостатков технического объекта. Модель технического объекта.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.2.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 4. Метод инженерного анализа		
Работа с конспектами лекций	Определение задачи. Построение модели и принятие допущений. Вычисления. Проверки. Оценка и обобщение. Оптимизация. Представление и выдача результатов и рекомендаций	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Определение задачи. Построение модели и принятие допущений. Вычисления. Проверки. Оценка и обобщение. Оптимизация. Представление и выдача результатов и рекомендаций	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным занятиям	Решение задачи нагрева металла аналитическим методом.	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 5. Математическое моделирование		
Работа с конспектами лекций	Понятие модель и моделирование. Основные требования, предъявляемые к математическим моделям. Классификация математических моделей. Этапы математического моделирования	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Понятие модель и моделирование. Основные требования, предъявляемые к математическим моделям. Классификация математических моделей. Этапы математического	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	моделирования	
Раздел 6. Современные пакеты численного моделирования		
Работа с конспектами лекций	Современные пакеты для численного моделирования. Численное моделирование	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Современные пакеты для численного моделирования. Численное моделирование	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным занятиям	Решение задачи нагрева металла в программном комплексе COMSOL Multiphysics. Решение задачи нагрева металла в программном комплексе Elcut.	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 7. Функционально-стоимостной анализ технических объектов		
Работа с конспектами лекций	Порядок проведения функционально-стоимостного анализа (ФСА). Сбор и анализ информации. Разработка улучшенных проектно-конструкторских решений. Разработка и внедрение результатов ФСА.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Порядок проведения функционально-стоимостного анализа (ФСА). Сбор и анализ информации. Разработка улучшенных проектно-конструкторских решений. Разработка и внедрение результатов ФСА.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.2, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации

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

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

9.2. Лицензионное программное обеспечение

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

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
		договором (соглашением)
4.	COMSOL Multiphysics	Лицензионное программное обеспечение (академическая лицензия), используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
6.	Mathcad	Лицензионное программное обеспечение (академическая лицензия), используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)
2.	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)
3.	Лаборатория (компьютерный класс) для проведения лабораторных занятий, текущего контроля (А-322а)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
4.	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Физико-химические основы сжигания и переработки топлива»

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки	13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
Направленность (профиль) образовательной программы	Энергетика теплотехнологий
Форма обучения	заочная
Кафедра-разработчик РПД	Энергетика теплотехнологий и газоснабжение

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

Целью учебной дисциплины «Физико-химические основы сжигания и переработки топлива» является изучение физико-химических основ сжигания и переработки различных видов топлива; использование теоретических знаний в дипломном проектировании с последующим внедрением в практику; формирование знаний и умений, необходимых для самостоятельного обоснованного выбора методов решения прикладных задач в предметной сфере 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-2 – способность к разработке и реализации энергоэффективных, ресурсосберегающих и экозащитных мероприятий в рамках жизненного цикла объектов ПД	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основные способы повышения эффективности, ресурсосбережения и обеспечения экологической безопасности применительно к объектам ПД З(ПК-2)-1	Основные способы повышения эффективности, ресурсосбережения и обеспечения экологической безопасности применительно к объектам ПД (РО-1)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Обосновывать энергоэффективные, ресурсосберегающие и экозащитные мероприятия на этапах разработки, ввода в эксплуатацию и эксплуатации объектов ПД У(ПК-2)-1	Обосновывать энергоэффективные, ресурсосберегающие и экозащитные мероприятия на этапах разработки, ввода в эксплуатацию и эксплуатации объектов ПД (РО-2)
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками разработки плана реализации энергоэффективных, ресурсосберегающих и экозащитных мероприятий на объектах ПД В(ПК-1)-1	Навыками разработки плана реализации энергоэффективных, ресурсосберегающих и экозащитных мероприятий на объектах ПД (РО-3)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Физико-химические основы сжигания и переработки топлива» относится к обязательным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (Модули)» учебного плана ОПОП ВО - программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника с направленностью (профилем) - Энергетика теплотехнологий.

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

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 14 ч., практическая подготовка обучающихся не предусмотрена учебным планом (не включая установленные нормами времени часы на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, экзамен)).

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

№ раздела	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	Физико-химические основы горения	1	-	-	-	-	30	31
2	Способы и методы сжигания топлива	1	2	-	-	-	35	38
3	Устройства для сжигания топлива	2	-	8	-	-	60	70
4	Переработка топлива	-	-	-	-	-	32	32
Промежуточная аттестация по дисциплине		Экзамен						
ИТОГО по дисциплине		4	2	8	-	-	157	180

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Кинетика процессов горения. Закон действующих масс. Константы скорости химических реакций Энергия активации	РО-1
1	Цепной механизм реакций горения. Воспламенение и распространение пламени. Температура самовоспламенения	РО-1
2	Сжигание газообразного топлива. Объемное, поверхностное и комбинированное горение. Диффузионный и кинетический факел. Настильный, стержневой и сводовый факел.	РО-2
2	Расчет длины факела и выгорания газа в факеле. Свободный диффузионный факел. Промышленный факел	РО-1, РО-3
3	Газогорелочные устройства. Функции и характеристики.	РО-1, РО-3
2	Сжигание жидкого топлива. Форсуночные устройства низкого и высокого давления. Область применения. Виды распылителей. Форсуночные коробки.	РО-1, РО-3
3	Сжигание твердого топлива. Фильтрующий, кипящий, взвешенный слой горящего топлива. Пылеугольный факел.	РО-1, РО-3

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия (семинары)

№ раздела	Тема практического занятия	Планируемые результаты обучения
2	Расчет длины факела газообразного топлива	РО-1, РО-3, РО-4

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
3	Исследование факела газовой горелки с неполным внутренним смешением	РО-1, РО-3, РО-4

3	Исследование факела газовой горелки без внутреннего смещения	РО-1, РО-3, РО-4

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

Не предусмотрены учебным планом.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

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

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

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

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

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль успеваемости проводится 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	Чернов, Константин Васильевич. Расчет устройств для сжигания газового топлива [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам / К. В. Чернов, В. Ю. Пронин, В. А. Горбунов ; Министерство образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет, Каф. теплофизики и энергетики высокотемпературных процессов ; ред. А. Н. Коротин.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2002.—20 с.—Загл. с экрана.—Электрон. версия печат. публикации. https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916301467786200002357	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс
2	Источники энергии теплотехнологии: учебное пособие / К. В. Чернов ; Государственный комитет РСФСР по делам науки и высшей школы, Ивановский энергетический институт им. В. И. Ленина ; под ред. А. Н. Коротина.—Иваново: Б.и., 1991.—128 с: ил.—ISBN 5-230-01643-4.	фонд библиотеки ИГЭУ	46

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Коротин, Александр Николаевич. Спецвопросы и экология сжигания топлива [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Н. Коротин, В. Ю. Пронин, В. А. Горбунов ; Министерство образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2001.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации. https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916285366574300003324	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс

6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	ГОСТ 17356-89 (ИСО 3544-78, ИСО 5063-78) Горелки газовые, жидкотопливные и комбинированные. Термины и определения (с Изменением N 1)	http://docs.cntd.ru/document/1200011688

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

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

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 «Физико-химические основы горения»		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с физико-химическими основами горения топлива	См. главу № 2 учебного пособия[6.1.2], конспект лекций. Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел № 2 «Способы и методы сжигания топлива»		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные со способами и методами сжигания топлива	См. главу № 2 учебного пособия[6.1.2], конспект лекций. Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по вопросам, связанным со способами и методами сжигания топлива	См. главу № 2 учебного пособия[6.1.2], конспект лекций
Раздел № 3 «Устройства для сжигания топлива»		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение теоретического материала по вопросам, связанным с устройствами для горения топлива	См. главу № 5 учебного пособия[6.1.2], конспект лекций. Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к лабораторной работе	Изучение конструкций устройств для горения топлива	См. главу № 2 учебного пособия[6.1.2], конспект лекций
Оформление отчета по лабораторной работе	Оформление отчета о проведенных экспериментах	См. методические указания [6.1.1]
Раздел № 4 «Переработка топлива»		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение теоретического материала по вопросам, связанным с переработкой топлива	См. главы № 2,5 учебного пособия[6.1.2], конспект лекций. Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации.

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

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине (*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	Mathcad	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЕПЛОГЕНЕРИРУЮЩИХ
УСТАНОВОК»

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Энергетика теплотехнологий</u>
Форма обучения	<u>Заочная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Энергетика теплотехнологий и газоснабжение</u>

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

Целью учебной дисциплины «Проектирование и эксплуатация теплогенерирующих установок» является изучение основ расчёта, проектирования и эксплуатации теплогенерирующих установок систем теплоснабжения, использование теоретических знаний в курсовом и дипломном проектировании с последующим внедрением в практику; формирование знаний, умений и навыков, необходимых для самостоятельного обоснованного выбора методов решения прикладных задач в предметной сфере деятельности.

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
<i>ПК-1 способен к обеспечению технологической, производственной и трудовой дисциплины при эксплуатации объектов ПД</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Правила технологической, производственной и трудовой дисциплины при эксплуатации объектов ПД З(ПК-1)-1	Правила технологической, производственной и трудовой дисциплины при эксплуатации теплогенерирующих установок (РО-1)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Организовывать эксплуатацию объектов ПД с соблюдением правил технологической, производственной и трудовой дисциплины У(ПК-1)-1	Организовывать эксплуатацию теплогенерирующих установок с соблюдением правил технологической, производственной и трудовой (РО-2)
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками оценки объекта ПД на предмет соблюдения при его эксплуатации правил технологической, производственной и трудовой дисциплины В(ПК-1)-1	Навыками оценки теплогенерирующих установок на предмет соблюдения при его эксплуатации правил технологической, производственной и трудовой дисциплины (РО-3)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Проектирование и эксплуатация теплогенерирующих установок» относится к обязательным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (Модули)» учебного плана ОПОП ВО.

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

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 21 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 2 ч. (включая часы, выделенные на установочные лекции в соответствии с графиком учебного процесса и учебным планом, и 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	Системы теплоснабжения	-	-	-	-	-	10	16
2	Тепловые схемы теплогенерирующих установок	2	6	-	-	1	20	39
3	Водное хозяйство ТГУ	-	-	-	-	-	10	20
4	Топливное хозяйство ТГУ	2	2	-	-	1	10	25
5	Тягодутьевые устройства и аэродинамика газовоздушного тракта	1	2	-	-	1	20	24
6	Основы проектирования и эксплуатации ТГУ	-	2	-	-	-	20	22
7	Технико-экономические показатели работы ТГУ	1	-	-	-	-	20	21
8	Промежуточная аттестация	Экзамен						13
ИТОГО по дисциплине		6	12	-	-	3	110	144

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
2	Тепловые схемы теплогенерирующих установок. Тепловая схема производственной ТГУ. Тепловая схема производственно-отопительной ТГУ. Тепловая схема отопительной ТГУ. Расчёт теплообменных аппаратов ТГУ.	РО-1
4	Топливное хозяйство ТГУ. Топливное хозяйство ТГУ при использовании твёрдого топлива. Подготовка и хранение твёрдого топлива. Принципиальные схемы компоновки топливного оборудования. Топливное хозяйство ТГУ при использовании мазута. Принципиальная схема мазутного хозяйства. Разогрев мазута. Топливное хозяйство ТГУ при работе на газе. Принципиальная схема газоснабжения котельной.	РО-1
5	Тягодутьевые устройства и аэродинамика газовоздушного тракта. Использование естественной и искусственной тяги в котлах. Аэродинамический расчёт газового и воздушного трактов ТГУ. Выбор тягодутьевого оборудования. Дымовые трубы. Сопротивление дымовой трубы при искусственной тяге.	РО-1

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия (семинары)

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Объем, часы	Планируемые результаты обучения
2	Расчет тепловой схемы производственной ТГУ. Сведение материального и теплового баланса	2	РО-2
	Расчет тепловой схемы отопительной ТГУ. Сведение материального и теплового баланса	2	РО-2
	Расчет и подбор теплообменных аппаратов ТГУ	2	РО-2

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Объем, часы	Планируемые результаты обучения
4	Расчет газопровода котельной.	2	РО-2
5	Аэродинамический расчет газового тракта ТГУ.	2	РО-2
6	Проектное обоснование выбора типа и мощности котельных агрегатов отопительной котельной.	2	РО-2

3.3.2. Лабораторные работы

Не предусмотрены учебным планом.

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

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Курсовое проектирование (групповые консультации)	Контроль самостоятельной работы (индивидуальные консультации, включая прием курсовой работы / защиту курсового проекта)	Планируемые результаты обучения
2	Общая характеристика курсового проекта, ознакомление с рекомендуемой литературой и методическими указаниями по выполнению курсового проекта. Выдача задания на курсовой проект. Определение тепловой мощности котельной.		+	РО-2
2	Расчёт тепловой схемы производственно-отопительной котельной		+	РО-2, РО-3
2	Расчет теплообменных аппаратов		+	РО-2, РО-3
5	Аэродинамический расчет газозоодушного тракта котельной		+	РО-2, РО-3
5	Выбор тягодутьевого оборудования		+	РО-2, РО-3
4	Гидравлический расчет внутрикотельного газопровода		+	РО-2, РО-3

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2
2	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2
	Подготовка к практическим занятиям	РО-3
	Выполнение курсового проекта	РО-2, РО-3
3	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2
4	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2
	Подготовка к практическим занятиям	РО-3

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
	Выполнение курсового проекта	РО-2, РО-3
5	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2
	Подготовка к практическим занятиям	РО-3
	Выполнение курсового проекта	РО-2, РО-3
6	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2
	Подготовка к практическим занятиям	РО-3
7	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре;
- промежуточная аттестация.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль успеваемости проводится 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 период 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	Роддатис К. Ф. Котельные установки. [учебное пособие для вузов] М., Энергия, 1977. - 432 с	Фонд библиотеки ИГЭУ	111
2	Колибаба, Ольга Борисовна. Расчет и проектирование теплогенерирующих установок: учебное пособие / О. Б. Колибаба, В. Ф. Никишов, М. Ю. Ометова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново, 2011.—100 с: ил.—Загл. с титул. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422425288198800001869	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Либерман, Натан Борисович. Справочник по проектированию котельных установок систем централизованного теплоснабжения: (общие вопросы проектирования и основное оборудование) / Н. Б. Либерман, М. Т. Нянкoвская.—М.: Энергия, 1979.—224 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	25
2	Колибаба, Ольга Борисовна. Тепловой расчет промышленных парогенераторов [Электронный ресурс]: учебное пособие / О. Б. Колибаба, В. Ф. Никишов, М. Ю. Ометова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново, 2015.—84 с: ил.—Загл. с титул. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015070615520425000000748548	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
3	Первовский, Юрий Александрович. Моделирование работы паровой котельной: методические указания для самостоятельной работы, курсового и дипломного проектирования / Ю. А. Первовский, В. В. Масленников, В. С. Павлов ; Государственный комитет РСФСР по делам науки и высшей школы, Ивановский энергетический институт им. В. И. Ленина, Каф. теплоэнергоснабжения промышленных предприятий ; под ред. А. А. Точигина.—Иваново: Б.и., 1991.—32 с: ил	Фонд библиотеки ИГЭУ	40

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	СП 89.13330.2016. Котельные установки. Актуализированная редакция СНиП II-35-76	http://srtoi33.ru/3.htm
2	ПБ 10-574-03. Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов	http://srtoi33.ru/3.htm

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

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

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
	nect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/	венной статистики: профессиональные базы данных	
20	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
21	https://www.t kz.su	Таганрогский котельный завод (Красный котельщик) (производитель котельного оборудования)	Свободный
22	https://www.bzko.ru	Барнаульский завод котельного оборудования (БЗКО) (производитель котельного оборудования)	Свободный

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Системы теплоснабжения		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с характеристиками систем теплоснабжения	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 2. Тепловые схемы теплогенерирующих установок		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с описанием и расчетом тепловых схем ТГУ	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с описанием и расчетом тепловых схем ТГУ	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с описанием и расчетом тепловых схем ТГУ	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС
Выполнение курсового проекта	Расчет тепловой схемы производственно-отопительной ТГУ и ее элементов	Самостоятельное выполнение расчетов, оформление разделов курсового проекта
Раздел 3. Водное хозяйство ТГУ		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с типами и методами обработки воды	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 4. Топливное хозяйство ТГУ		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с устройством топливного хозяйства ТГУ при работе на различных видах топлива	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с устройством топливного хозяйства ТГУ при работе на различных видах топлива	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с устройством топливного хозяйства ТГУ при работе на различных видах топлива	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС
Выполнение курсового проекта	Расчет внутреннего газоснабжения котельной	Самостоятельное выполнение расчетов, оформление разделов курсового проекта
Раздел 5. Тягодутьевые устройства и аэродинамика газозвдушного тракта		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с аэродинамикой газового и воздушного трактов и выбором тягодутьевого оборудования	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с аэродинамикой газового и воздушного трактов и выбором тягодутьевого оборудования	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с аэродинамикой газового и воздушного трактов и выбором тягодутьевого оборудования	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС
Выполнение курсового проекта	Аэродинамический расчет газового и воздушного трактов ТГУ и выбор тягодутьевого оборудования	Самостоятельное выполнение расчетов, оформление разделов курсового проекта
Раздел 6. Основы проектирования и эксплуатации ТГУ.		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с основами проектирования и эксплуатации ТГУ	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с основами проектирования и эксплуатации ТГУ	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС
Раздел 7. Техничко-экономические показатели работы ТГУ.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с технико-экономическими расчетами ТГУ	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с технико-экономическими расчетами ТГУ	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации

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

9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

- использование элементов дистанционного обучения при самостоятельной работе обучающихся;
- использование компьютерного тестирования в ходе проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

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

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Проектор Экран
	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)
	Лаборатория (компьютерный класс) для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций	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
	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)
«ЭЛЕКТРОТЕРМИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ»

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки / специальность	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль)/ специализация образовательной программы	Энергетика теплотехнологий
Форма обучения	заочная
Кафедра-разработчик РПД	Энергетика теплотехнологий и газоснабжение

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

Целями освоения дисциплины (модуля) являются получение систематизированных знаний по решению задачи профессиональной деятельности на основе предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок электротермических установок и их элементов по стандартным методикам.

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

Компоненты/индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
<i>ПК-2 – Способен к разработке и реализации энергоэффективных, ресурсосберегающих и экозащитных мероприятий в рамках жизненного цикла объектов ПД (ПК-2)</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основные способы повышения эффективности, ресурсосбережения и обеспечения экологической безопасности применительно к объектам ПД – З(ПК-2)-1	Основные способы повышения эффективности, ресурсосбережения и обеспечения экологической безопасности применительно к объектам ПД – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Обосновывать энергоэффективные, ресурсосберегающие и экозащитные мероприятия на этапах разработки, ввода в эксплуатацию и эксплуатации объектов ПД – У(ПК-2)-1	Обосновывать энергоэффективные, ресурсосберегающие и экозащитные мероприятия на этапах разработки, ввода в эксплуатацию и эксплуатации объектов ПД – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками разработки плана реализации энергоэффективных, ресурсосберегающих и экозащитных мероприятий на объектах ПД – В(ПК-2)-1	Навыками разработки плана реализации энергоэффективных, ресурсосберегающих и экозащитных мероприятий на объектах ПД – РО-3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина (модуль) «Электротермические установки» относится к обязательным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (Модули)» учебного плана ОПОП ВО - программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника с направленностью (профилем) - Энергетика теплотехнологий.

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

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1. Объем и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость (объём) дисциплины (модуля) составляет 4 зачетные единицы, 144 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 18 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 12 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		
1	Области применения электротермических установок. Физические эффекты.	1	-	-	-	1	16	18
2	Электрические печи сопротивления.	1	4	4	-	1	24	34
3	Печи сопротивления косвенного действия.	1	-	-	-	2	16	19
4	Электрические индукционные печи.	1	-	4	-	2	26	33
5	Установки индукционного обогрева.	1	-	-	-	2	16	19
6	Индукционные тигельные печи.	1	-	-	-	1	19	21
Промежуточная аттестация		экзамен						
ИТОГО по дисциплине (модулю)		6	4	8	-	9	117	144

3.2. Содержание теоретической части дисциплины (модуля)

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Области применения электротермических установок. Физические эффекты, используемые в электротермических установках. Электрическое сопротивление. Электрическая дуга. Индукционный нагрев. Электронно-лучевой нагрев. Лазерный нагрев.	РО-1
2	Электрические печи сопротивления. Печи сопротивления прямого действия. Преимущества прямого нагрева. Недостатки прямого нагрева. Расчет установок электроконтактного нагрева.	РО-1
3	Печи сопротивления косвенного действия. Печи сопротивления с передачей тепла только излучением. Печи сопротивления с передачей тепла избирательным излучением. Понятие полупрозрачного тела.	РО-1
4	Электрические индукционные печи. Общие сведения физических основ индукционного нагрева. Магнитное поле кругового проводника. Магнитное поле катушки. Электрическое поле. Глубина проникновения	РО-1
5	Установки индукционного обогрева. Обогрев трубопроводов. Нагрев жидкостей и газов. Обогрев химических реакторов. Сушка покрытий. Бытовой нагрев.	РО-1
6	Индукционные тигельные печи. Классификация и область применения индукционных тигельных печей. Порядок расчета и проектирования индукционной тигельной печи. Электрический расчет индукционной тигельной печи	РО-1

3.3. Содержание практической части дисциплины (модуля)

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
2	Определение приведённого коэффициента теплоотдачи в установках электроконтактного нагрева.	PO-2; PO-3
2	Определение времени нагрева изделий в установке электроконтактного нагрева	PO-2; PO-3
2	Определение расхода и удельного расхода электроэнергии на нагрев в установках электроконтактного нагрева	PO-2; PO-3

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
2	Математическое моделирование электроконтактного нагрева заготовок в пакете ELCUT	PO-2; PO-3
4	Математическое моделирование единовременного индукционного нагрева заготовок в пакете ELCUT	PO-2; PO-3
4	Математическое моделирование непрерывно последовательного индукционного нагрева. Определение мощности установки и скорости перемещения заготовки на основе математического моделирования процесса	PO-2; PO-3

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

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

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Изучение материала лекций по теме: Области применения электротермических установок. Физические эффекты.	PO-1
2	Изучение материала лекций по теме: Классификация электротермических установок и процессов.	PO-1
3	Изучение материала лекций по теме и подготовка к семинарскому занятию: Электрические печи сопротивления.	PO-1, PO-2, PO-3
4	Печи сопротивления косвенного действия.	PO-1
5	Печи сопротивления косвенного действия с передачей тепла излучением и конвекцией.	PO-1
6	Изучение материала лекций по теме: Низкотемпературные, среднетемпературные и высокотемпературные печи.	PO-1
7	Изучение материала лекций по теме: Печи сопротивления косвенного действия с передачей тепла конвекцией и теплопроводностью.	PO-1
8	Изучение материала лекций по теме: Расчет печей сопротивления косвенного действия.	PO-1
9	Изучение материала лекций по теме: Расчет нагревательных элементов электрических печей сопротивления.	PO-1
10	Изучение материала лекций по теме и подготовка к семинарскому занятию: Электрические индукционные печи.	PO-1; PO-2; PO-3
11	Изучение материала лекций по теме: Индукционные печи для закалки и пластической деформации. Выбор основных параметров индуктора	PO-1
12	Изучение материала лекций по теме: Индукционный нагрев в сварочном и других производствах.	PO-1
13	Изучение материала лекций по теме: Установки индукционного обогрева.	PO-1
14	Изучение материала лекций по теме: Индукционные тигельные печи.	PO-1

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	Свенчанский, А.Д. Электрические промышленные печи: [учебное пособие для вузов]. Ч. 1, Электрические печи сопротивления / А. Д. Свенчанский.—Изд. 2-е, перераб.—М.: Энергия, 1975.—382 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	17
2	Горбунов, В.А. Электротермические установки: методические указания к лабораторным работам для студентов специальности 100800 / В. А. Горбунов ; Министерство образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет, Каф. теплофизики и энергетики высокотемпературных процессов ; под ред. Л. С. Крыловой.—Иваново: Б.и., 1999.—24 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	40
3	Задания для самостоятельной работы студентов: по курсу "Электротермические установки" для студентов специальности 100800 "	Фонд библиотеки	35

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	Энергетика теплотехнологий " / В. А. Горбунов ; Министерство общего и профессионального образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет, Каф. теплофизики и энергетики высокотемпературных процессов ; под ред. Л. С. Крыловой.—Иваново: Б.и., 1998.—18[1] с: ил.	ИГЭУ	
4	Электротермические установки: методические указания к лабораторным работам для студентов специальности 100800 / В. А. Горбунов, М. В. Карелин ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. теплофизики и энергетики высокотемпературных процессов; ред. Н. П. Гусенкова.—Иваново: Б.и., 2004.—8 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	45
5	Электротермические установки: методические указания к лабораторным работам для студентов специальности 140105 "Энергетика теплотехнологий" / В. А. Горбунов, Т. В. Михрина ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. теплофизики и энергетики высокотемпературных процессов; под ред. Н. П. Гусенковой.—Иваново: Б.и., 2006.—36 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	33

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Свенчанский, Александр Данилович. Электрические промышленные печи: [учебное пособие для вузов]. Ч. 2, Дуговые печи / А. Д. Свенчанский, М. Я. Смелянский.—264 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	10
2	Электротермическое оборудование: справочник / под общ. ред. А. П. Альтгаузена.—2-е изд., перераб. и доп.—М.: Энергия, 1980.—416 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	9

6.3. Нормативные и правовые документы

Использование нормативно-правовых документов не предусмотрено

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ (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 «Области применения электротермических установок. Физические эффекты»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с областью применения электротермических установок физическими эффектами в электротермических установках.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с областью применения электротермических установок физическими эффектами в электротермических установках.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.1.4, 6.1.5, 6.2.1, 6.2.2]
Раздел № 2 «Классификация электротермических установок и процессов»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с классификацией электротермических установок и процессов	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с классификацией электротермических установок и процессов	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел № 3 «Электрические печи сопротивления»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с изучением материала по электрическим печам сопротивления	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с изучением материала по электрическим печам сопротивления	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с изучением материала по электрическим печам сопротивления	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел № 4 «Печи сопротивления косвенного действия»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с изучением материала по электрическим печам сопротивления косвенного действия	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с изучением материала по электрическим печам сопротивления косвенного действия	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с изучением материала по электрическим печам сопротивления косвенного действия	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
занятиям	электрическим печам сопротивления косвенного действия	выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел № 5 «Печи сопротивления косвенного действия с передачей тепла излучением и конвекцией»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с изучением материала по электрическим печам сопротивления косвенного действия с передачей тепла излучением и конвекцией.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с изучением материала по электрическим печам сопротивления косвенного действия с передачей тепла излучением и конвекцией.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел № 6 «Низкотемпературные, среднетемпературные и высокотемпературные печи»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с изучением материала по низкотемпературным, среднетемпературным и высокотемпературным печам.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с изучением материала по низкотемпературным, среднетемпературным и высокотемпературным печам.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел № 7 «Печи сопротивления косвенного действия с передачей тепла конвекцией и теплопроводностью»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с изучением материала по печам сопротивления косвенного действия с передачей тепла конвекцией и теплопроводностью	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с изучением материала по печам сопротивления косвенного действия с передачей тепла конвекцией и теплопроводностью	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел № 8 «Расчет печей сопротивления косвенного действия»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с изучением материала по расчету печей сопротивления косвенного действия	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с изучением материала по расчету печей сопротивления косвенного действия	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с изучением материала по расчету печей сопротивления косвенного действия	Самостоятельное выполнение заданий и решение задач Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел № 9 «Расчет нагревательных элементов электрических печей сопротивления»		

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с расчетом нагревательных элементов электрических печей сопротивления	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с расчетом нагревательных элементов электрических печей сопротивления	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.2; 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел № 10 «Электрические индукционные печи»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с изучением материала по электрическим индукционным печам	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с изучением материала по электрическим индукционным печам	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.4; 6.1.5] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел № 11 «Индукционные печи для закалки и пластической деформации. Выбор основных параметров индуктора»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с изучением материала по индукционным печам для закалки и пластической деформации и выбору основных параметров индуктора	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с изучением материала по индукционным печам для закалки и пластической деформации и выбору основных параметров индуктора	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.2; 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел № 12 «Индукционный нагрев в сварочном и других производствах»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с изучением материала по индукционному нагреву в сварочном и других производствах	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с изучением материала по индукционному нагреву в сварочном и других производствах	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.4; 6.1.5, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел № 13 «Установки индукционного обогрева»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с изучением материала по установке индукционного обогрева	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с изучением материала по установке индукционного обогрева	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.4; 6.1.5, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
		систематизация информации
Раздел № 14 «Индукционные тигельные печи»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с изучением материала по индукционным тигельным печам	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с изучением материала по индукционным тигельным печам	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.2; 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ), ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (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	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
3	ELCUT Студенческий 6.5	Бесплатное свободно - распространяемое программное обеспечение

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Проектор Экран
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа,	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Источники энергии теплотехнологии»

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки	13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
Направленность (профиль) образовательной программы	Энергетика теплотехнологий
Форма обучения	заочная
Кафедра-разработчик РПД	Энергетика теплотехнологий и газоснабжение

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

Целью освоения дисциплины является изучение топливных источников энергии, используемых в теплотехнологии, овладение умениями расчета процессов горения топливных источников энергии, применяющихся в технологическом оборудовании.

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

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>ПК-2 – Способность к разработке и реализации энергоэффективных, ресурсосберегающих и экозащитных мероприятий в рамках жизненного цикла объектов ПД</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основные способы повышения эффективности, ресурсосбережения и обеспечения экологической безопасности применительно к объектам ПД З(ПК-2)-1	Основные способы повышения эффективности, ресурсосбережения и обеспечения экологической безопасности применительно к объектам теплотехнологии – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Обосновывать энергоэффективные, ресурсосберегающие и экозащитные мероприятия на этапах разработки, ввода в эксплуатацию и эксплуатации объектов ПД У(ПК-2)-1	Обосновывать энергоэффективные, ресурсосберегающие и экозащитные мероприятия на этапах разработки, ввода в эксплуатацию и эксплуатации объектов теплотехнологии – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками разработки плана реализации энергоэффективных, ресурсосберегающих и экозащитных мероприятий на объектах ПД В(ПК-2)-1	Навыками разработки плана реализации энергоэффективных, ресурсосберегающих и экозащитных мероприятий на объектах ПД – РО-3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Источники энергии теплотехнологии» 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. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 18 ч., практическая подготовка обучающихся не предусмотрена учебным планом (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая под- готовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы		
1	Общие сведения о топливе и его характери- стики	4	-	4	-	-	60	68
2	Горение топлива	4	4	2	-	-	60	70
3	Химическая энергия сырья	-	-	-	-	-	33	33
Промежуточная аттестация по дисциплине		экзамен						9
ИТОГО по дисциплине		8	4	6	-	-	153	180

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
Общие сведения о топливе и его характеристики.	PO-1, PO-2
Классификации промышленного топлива. Основные характеристики органического топлива.	PO-1, PO-2
Состав топлива. Технический, элементарный, структурный анализ топлива. Теплота сгорания топлива	PO-1, PO-2
Горение топлива	PO-1, PO-2, PO-3
Выход и состав продуктов горения.	PO-1, PO-2, PO-3
Расход окислителя на горение топлива.	PO-1, PO-2, PO-3
Тепловой баланс и характеристические температуры процесса горения	PO-1, PO-2, PO-3

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
2	Расчет горения твердого и жидкого топлива	PO-1, PO-2
	Расчет горения газообразного топлива	PO-1, PO-2

3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
1	Технический анализ топлива	РО-1, РО-2, РО-3
2	Определение коэффициента расхода воздуха по результатам анализа продуктов горения	РО-1, РО-2, РО-3

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

Не предусмотрены учебным планом.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

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

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости;
- промежуточная аттестация.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится 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	Пронин, Владимир Юрьевич. Источники энергии теплотехнологии [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам / В. Ю. Пронин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. энергетики теплотехнологии и газоснабжения ; под ред. О. И. Горинова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2011.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013081515525676366400008916	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс
2	Источники энергии теплотехнологии: учебное пособие / К. В. Чернов ; Государственный комитет РСФСР по делам науки и высшей школы, Ивановский энергетический институт им. В. И. Ленина ; под ред. А. Н. Коротина.—Иваново: Б.и., 1991.—128 с: ил.	фонд библиотеки ИГЭУ	46

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Частухин, Виталий Иванович. Топливо и теория горения: [учебное пособие] / В. И. Частухин, В. В. Частухин.—Киев: Выща школа. Головное издательство, 1989.—223 с: ил.	фонд библиотеки ИГЭУ	29

6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	ГОСТ 31369-2008 (ИСО 6976:1995) Газ природный. Вычисление теплоты сгорания, плотности, относительной плотности и числа Воббе на основе компонентного состава	http://docs.cntd.ru/document/1200068175
2	ГОСТ ISO 9162-2013 Нефтепродукты. Топлива (класс F). Газы	http://docs.cntd.ru/document/1200108084/

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
	углеводородные сжиженные. Технические условия	
3	ГОСТ 17070-2014 Угли. Термины и определения	http://docs.cntd.ru/document/1200120807/

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	По логину и паролю
5	https:// elib.ispu.ru	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	http://elibrary.ru	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
8	http://webofknowledge.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	https://www.scopus.com	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
10	https://www.libnauka.ru	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	Свободный
11	https://biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
12	http://нэб.рф	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
13	https://arbicon.ru	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
14	https://neicon.ru	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
15	https://apoer.ru	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
16	https://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
17	https://www.intuit.ru	Национальный открытый университет «Интуит»	Свободный
18	https://openedu.ru	Национальная платформа открытого образования	Свободный

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел № 1 «Общие сведения о топливе и его характеристики»		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с понятиями классификации и состава топлива	См. главу № 1 учебного пособия [6.1.2], конспект лекций
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по вопросам, связанным с понятиями о составе топлива	См. главу № 1 учебного пособия [6.1.2], конспект лекций
Подготовка к лабораторной работе	Изучение теоретического материала по вопросам, связанным с понятиями о составе топлива	См. главу № 1 учебного пособия [6.1.2], конспект лекций
Оформление отчета по лабораторной работе	Оформление отчета о проведенных экспериментах	См. методические указания [6.1.1]
Раздел № 2 «Горение топлива»		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с горением топлива	См. главу № 2 учебного пособия [6.1.2], конспект лекций. Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по вопросам, связанным с горением топлива	См. главу № 2 учебного пособия [6.1.2], конспект лекций
Подготовка к лабораторной работе	Изучение теоретического материала по вопросам, связанным с горением топлива	См. главу № 2 учебного пособия [6.1.2], конспект лекций
Оформление отчета по лабораторной работе	Оформление отчета о проведенных экспериментах	См. методические указания [6.1.2]
Раздел № 3 «Химическая энергия сырья»		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с химической энергией сырья	См. главу № 5 учебного пособия [6.1.2], конспект лекций. Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации.

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

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

9.2. Лицензионное программное обеспечение

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

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ»

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Энергетика теплотехнологий</u>
Форма обучения	<u>Заочная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Энергетика теплотехнологий и газоснабжение</u>

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

Целями освоения дисциплины является получение необходимых теоретических и практических знаний, позволяющих выработать умение проектировать, исследовать и осуществлять эксплуатацию как источников, так и систем теплоснабжения предприятий, обеспечивая при этом надежность и экономичность работы систем; ознакомление с методами расчета потребления тепла потребителями, с физическими основами тепловых и гидравлических процессов в системах теплоснабжения, анализа систем теплоснабжения, схем котельных и повышения эффективности их работы.

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

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>ПК-3 – способен к разработке технологий в области ПД</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Технологии, используемые при разработке систем теплоснабжения промышленного предприятия – З(ПК-3)-1	Технологии, используемые при разработке систем теплоснабжения промышленного предприятия (РО-1)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Обосновывать технические решения при разработке технологий в области транспортировки, распределения и потребления тепла – У(ПК-3)-1	Обосновывать технические решения при разработке технологий в области транспортировки, распределения и потребления тепла (РО-2)
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками разработки технологий в области транспортировки, распределения и потребления тепла – В(ПК-3)-1	Навыками разработки технологий в области транспортировки, распределения и потребления тепла (РО-3)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Теплоснабжение промышленного предприятия» относится к обязательным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (Модули)» ОПОП ВО.

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

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 12 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 с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице:

№ раздела	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная Работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Тепловое потребление	0,5	2	-	-	-	24	26,5
2	Системы теплоснабжения	0,5	2	-	-	-	26	28,5
3	Гидравлический расчет тепловых сетей	1	-	-	-	-	26	27
4	Регулирование систем централизованного теплоснабжения	1	2	-	-	-	26	29
5	Тепловые сети и их оборудование	1	2	-	-	-	26	29
6	Промежуточная аттестация	экзамен						4
ИТОГО по дисциплине		4	8	-	-	-	128	144

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Классификация тепловых нагрузок. Сезонные тепловые нагрузки. Круглогодичная тепловая нагрузка. Годовой расход теплоты. График динамики тепловых нагрузок за отопительный период	PO-1
2	Классификация систем теплоснабжения. Источники тепловой энергии. Системы теплоснабжения с водяным теплоносителем. Паровые системы теплоснабжения. Сверхдальняя транспортировка теплоты. Выбор теплоносителя и системы теплоснабжения.	PO-1
3	Задачи гидравлического расчета. Схемы и конфигурации тепловых сетей. Основные расчетные зависимости. Порядок гидравлического расчета. Пьезометрический график тепловой сети. Гидравлический расчет разветвленных тепловых сетей. Определение расходов сетевой воды.	PO-1
4	Методы регулирования. Центральное регулирование однородной тепловой нагрузки. Центральное регулирование «разнородной» тепловой нагрузки. Выбор метода центрального регулирования отпуска теплоты. Режим отпуска теплоты от ТЭЦ.	PO-1
5	Трасса и профиль тепловых сетей. Схемы и конфигурация тепловых сетей. Типы и способы прокладки тепловых сетей. Трубопроводы и арматура. Опоры трубопроводов. Компенсация температурных удлинений. Тепловая изоляция.	PO-1

3.3. Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Определение тепловых нагрузок	PO-2, PO-3
2	Системы теплоснабжения с водяным теплоносителем	PO-2, PO-3
4	Регулирование систем централизованного теплоснабжения	PO-2, PO-3
5	Расчет участков самокомпенсации	PO-2, PO-3

3.3.2. Лабораторные работы

Не предусмотрены учебным планом.

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

Не предусмотрены учебным планом.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

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

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре;
- 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 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	Васильев, Сергей Владимирович. Источники и системы теплоснабжения промышленных предприятий: учебно-методическое пособие / С.В. Васильев, В.Г. Арсенов, С.Н. Ярунин; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина». – Иваново: Б.и., 2007. – 168 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	71
2	Соколов, Ефим Яковлевич. Теплофикация и тепловые сети: [учебник для вузов] / Е. Я. Соколов; под ред. В. А. Малафеева. – 7-е изд., стер.. – М.: Изд-во МЭИ, 2001. – 472 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	59

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Учебное пособие по курсу «Теплоснабжение промышленных предприятий» / Министерство высшего и среднего специального образования РСФСР, Каф.теплоэнергоснабжения промышленных предприятий; сост.: Ю.П. Соколов, Б.Г. Борисов, А.А. Мягков. – Иваново: Б.и., 1974. – 93 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	64
2	Немцев, Зенон Филимонович. Теплоэнергетические установки и теплоснабжение: [учебное пособие для вузов] / З.Ф. Немцев, Г.В. Арсеньев. – М.: Энергоиздат, 1982. – 400 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	95
3	Павлов, Валерий Сергеевич. Источники и системы теплоснабжения промышленных предприятий [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельной работы / В. С. Павлов, А. С. Ткаченко ; Министерство высшего и среднего специального образования РСФСР, Ивановский государственный	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	энергетический институт им. В. И. Ленина, Каф. теплоэнергоснабжения промышленных предприятий ; под ред. Л. А. Крюкова. – Электрон. данные. – Иваново: ИЭИ, 1990. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – Режим доступа: https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916244163528500005962		

6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	СП 124.13330.2012. ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ	http://docs.cntd.ru/document/1200095545
2	СП 30.13330.2016. ВНУТРЕННИЙ ВОДОПРОВОД И КАНАЛИЗАЦИЯ ЗДАНИЙ	http://docs.cntd.ru/document/456054201
3	СП 61.13330.2012. ТЕПЛОВАЯ ИЗОЛЯЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ И ТРУБОПРОВОДОВ	http://docs.cntd.ru/document/1200091050
4	СП 41-103-2000. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕПЛОЙ ИЗОЛЯЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ И ТРУБОПРОВОДОВ	http://docs.cntd.ru/document/1200007844

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

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

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
1. Основные характеристики и разновидности систем теплоснабжения		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с классификацией систем теплоснабжения; особенностями тепловых нагрузок; свойств теплоносителей, применяемых для нужд теплоснабжения	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с классификацией систем теплоснабжения; особенностями тепловых нагрузок; свойств теплоносителей, применяемых для нужд теплоснабжения	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с классификацией систем теплоснабжения; особенностями тепловых нагрузок; свойств теплоносителей, применяемых для нужд теплоснабжения	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС
Раздел 2. Системы горячего водоснабжения		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с назначением и устройством систем горячего водоснабжения, оборудованием и режимами работы	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с назначением и устройством систем горячего водоснабжения, оборудованием и режимами работы	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с назначением и устройством систем горячего водоснабжения, оборудованием и режимами работы	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС
Раздел 3. Оборудование тепловых пунктов		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с классификацией тепловых пунктов и их основного оборудования	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с классификацией тепловых пунктов и их основного оборудования	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 4. Схемы и режимы тепловых сетей		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные со схемами тепловых сетей, режимами их работы	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные со схемами тепловых сетей, режимами их работы	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к	Темы и вопросы, связанные со	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
практическим занятиям	схемами тепловых сетей, режимами их работы	
Раздел 5. Оборудование и элементы тепловых сетей		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с устройством тепловых сетей и элементов в их составе	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с устройством тепловых сетей и элементов в их составе	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с устройством тепловых сетей и элементов в их составе	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС

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

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

9.2. Лицензионное программное обеспечение

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

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Проектор Экран
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа,	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы /

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	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
«ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ»

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки	13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
Направленность (профиль) образовательной программы	Энергетика теплотехнологий
Форма обучения	Заочная
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 об основных задачах и принципах функционирования предприятий в условиях рынка, умения планировать и прогнозировать работу предприятия; приобретение практических навыков решения управленческих проблем и способностью работать в команде.

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

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
<i>УК-3 - способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основные теории и концепции взаимодействия людей в обществе и организации, различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия и реализации своей роли в команде - 3(УК-3)-1	Основные цели, задачи и принципы управленческой деятельности, объясняет основные теории и концепции взаимодействия людей в связи а организации и в обществе – РО-1
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Анализировать и оценивать особенности межличностных, групповых и организационных коммуникаций, определять стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели при осуществлении социального взаимодействия и реализации своей роли в команде -У(УК-3)-1	Оценивать и объективно интерпретировать особенности межличностных, групповых коммуникаций в организации, классифицировать методы решения задач стратегического планирования для достижения поставленных целей – РО-2
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
- Навыками социального взаимодействия и реализации своей роли в команде с учетом индивидуально-психологических различий, особенностей коллектива и организационных условий – В(УК-3)-1	Методами принятия решений на основе принципов менеджмента, умеет взаимодействовать с коллегами по коллективу, обосновывает сбалансированное управленческое решение с учетом интересов всех подразделений коллектива – РО-3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

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

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 час., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 8 час.. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет)).

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы					
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)				Самостоятельная работа (в т.ч. практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование		
1	Основы менеджмента	0,5	0,5	-	-	12	13
2	Управление персоналом	0,5	0,5	-	-	12	13
3	Планирование производства	1	1	-	-	12	14
4	Организация труда на предприятии	1	1	-	-	12	14
5	Организация и планирование оплаты труда на предприятии	1	1	-	-	12	14
	Промежуточная аттестация	Зачет					4
ИТОГО по дисциплине		4	4	-	-	60	72

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Основы менеджмента. Понятие и виды менеджмента. Функции и методы менеджмента.	РО-1
2	Управление персоналом. Технология принятия управленческих решений. Стимулирование и мотивация персонала.	РО-1
3	Планирование производства. Методы планирования. Сетевые модели. Бизнес-план.	РО-1
4	Организация труда на предприятии. Классификация персонала. Нормирование труда. Расчет численности персонала	РО-1
5	Организация и планирование оплаты труда на предприятии. Формы и системы оплаты труда. Планирование фонда оплаты труда. Особенности системы оплаты труда в энергетике.	РО-1

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Виды менеджмента. Цели, задачи и функции менеджмента	РО-2
2	Технология разработки и принятия управленческих решений.	РО-2
3	Графические методы управления производством	РО-3
4	Методы нормирования труда. Расчет численности персонала	РО-2
5	Расчет фонда оплаты труда	РО-3

3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены

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

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

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям	РО-3
	Работа с учебно-методической литературой	РО-2
2	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Работа с учебно-методической литературой	РО-2
	Подготовка к практическим занятиям	РО-3
3	Работа с конспектами лекций	РО-2
	Работа с учебно-методической литературой	РО-3
	Подготовка к практическим занятиям	РО-1
4	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Работа с учебно-методической литературой	РО-2
	Подготовка к практическим занятиям	РО-3
5	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Работа с учебно-методической литературой	РО-2
	Подготовка к практическим занятиям	РО-3

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

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

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

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

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

5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

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

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

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

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

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Шуртухина И.В. Производственный менеджмент. – Иваново: ИГЭУ, 2009	Библиотека ИГЭУ ЭБС «Библиотех»	85
2	Теория менеджмента: учебно-методическое пособие / О. И. Лапшина; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина". — Иваново, 2013. — <URL: https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014032409405381294100002576	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
3	Шашенкова М.А. Менеджмент: Конспект лекций. – Иваново: ИГЭУ, 2012	Библиотека ИГЭУ	93
4	Пашуто В.П. Организация, нормирование оплаты труда на предприятии. М.: КНОРУС, 2008.	Библиотека ИГЭУ	60

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Менеджмент: методические указания к практическим занятиям для студентов ТЭФ и ИФФ / А. Ю. Костерин, Е. С. Ставровский ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. экономики и организации предприятия ; ред. Н. Ю. Матвиевская.—Иваново, 2018.— <URL: https:// elib.ispu.ru/Reader/Book/2018060512095109400002737412	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
2	Экономика и организация производства: методические указания к практическим занятиям для студентов ТЭФ и ИФФ / Е. С. Ставровский, А. Ю. Костерин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. экономики и организации предприятия; ред. Н. Ю. Матвиевская. — Иваново, 2017.— <URL: https:// elib.ispu.ru/Reader/Book/2017031315172457900000744128	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
3	Фатхутдинов Р.А. Производственный менеджмент. – М.: Питер, 2008.	Библиотека ИГЭУ	30

6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	Трудовой кодекс РФ	ИСС «КонсультантПлюс»
2	Гражданский кодекс РФ	ИСС «КонсультантПлюс»

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ,

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

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

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Раздел 1. Основы менеджмента		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
		Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Раздел 2. Управление персоналом		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 3. Планирование производства		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 4. Организация труда на предприятии		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
Раздел 5. Организация и планирование оплаты труда на предприятии		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами	Перечень вопросов	Чтение и усвоение материала, изложенного на

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
лекций	представлен в подразделе 3.2	лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

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

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;

организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;

чтение лекций с использованием презентаций;

использование элементов дистанционного обучения при самостоятельной работе обучающихся.

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows 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 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)
«ВВЕДЕНИЕ В ТЕПЛОТЕХНОЛОГИИ»**

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки/специальность	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль)/ специализация образовательной программы	Энергетика теплотехнологий
Форма обучения	Заочная
Кафедра-разработчик РПД	Энергетика теплотехнологий и газоснабжение

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

Целями освоения дисциплины (модуля) являются «Введение в теплотехнологии» является изучение основ тепловых процессов в энергетическом хозяйстве, принципа действия теплотехнологического оборудования, вспомогательного технологического оборудования, использование теоретических знаний с последующим внедрением в практику; формирование знаний, умений и навыков, необходимых для самостоятельного обоснованного выбора методов решения прикладных задач в предметной сфере деятельности.

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 (модулю)
<i>УК-1 способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основные направления философской мысли и базовые философские категории, методы эмпирического и теоретического научного познания и их взаимосвязь, принципы системного подхода. З(УК-1)-1	Основные направления философской мысли и базовые философские категории, методы эмпирического и теоретического научного познания и их взаимосвязь, принципы системного подхода. (РО-1)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Использовать философские категории, методы научного познания и принципы системного подхода, осуществлять поиск и систематизировать получаемую информацию для критической оценки явлений общественной жизни, обоснования своей мировоззренческой позиции. У(УК-1)-1	Использовать философские категории, методы научного познания и принципы системного подхода, осуществлять поиск и систематизировать получаемую информацию для критической оценки явлений общественной жизни, обоснования своей мировоззренческой позиции. (РО-2)
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками абстрактного мышления, критического анализа и синтеза полученной информации и системного подхода для решения поставленных задач. В(УК-1)-1	Навыками абстрактного мышления, критического анализа и синтеза полученной информации и системного подхода для решения поставленных задач (РО-3)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Введение в теплотехнологии» относится к обязательным дисциплинам вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модуля)» учебного плана ОПОП ВО - программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.01 Теплотехника и теплотехника с направленностью (профилем) - Энергетика теплотехнологий.

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

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных единиц, 72 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 10 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при нали-

чий) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, экзаменов)).

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Теплотехнологии и их назначение в теплоэнергетике и машиностроении.	1	-	-	-	-	6	7
2	Энергетические ресурсы - уголь, мазут, природный газ. Свойства, добыча, транспортировка и использование в теплоэнергетике.	1	1	-	-	1	10	13
3	Теплогенерирующие установки, их виды, назначение. Принцип работы теплогенерирующих установок.	1	1	-	-	1	10	13
4	Промышленные печи в металлургии и теплоэнергетике.	1	1	-	-	1	12	15
5	Сушильные установки.	1	0,5	-	-	1	12	14,5
6	Утилизация и переработка твердых отходов	1	0,5	-	-	-	8	9,5
7	Промежуточная аттестация	Зачет						-
ИТОГО по дисциплине		6	4	-	-	4	58	72

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Теплотехнологии и их назначение в теплоэнергетике и машиностроении. Эксплуатация теплотехнологического и теплоэнергетического оборудования промышленных предприятий. Оптимизация тепловой работы промышленных печей и котлов. Использование вторичных энергетических ресурсов.	PO-1
2	Топливно- энергетические ресурсы. Топливно-энергетические ресурсы, топливно-энергетический баланс. Органическое ископаемое топливо. Элементный состав топлива. Нетрадиционные энергоресурсы. Основы теории горения	PO-1
3	Теплогенерирующие установки. Виды и назначение. Принцип работы и схема ТГУ . Тепловой баланс ТГУ..	PO-1
4	Промышленные печи. Классификация и назначение промышленных печей. Принцип работы камерных печей..	PO-1
5	Сушильные установки. Процесс сушки. Влагосодержание. Основные типы сушильных установок.	PO-1
6	Утилизация и переработка твердых отходов. Основные принципы и процессы утилизации отходов. Виды установок для переработки отходов.	PO-1

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.3.1. Практические занятия (семинары)

№ раз-дела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
2	Определение состава топлива. Теплотворная способность топлива.	РО-2, РО-3
3	Выбор схемы и конструкции ТГУ. Анализ работы ТГУ.	РО-2, РО-3
4	Подбор промышленной печи. Изучение принципа работы печи и вспомогательного оборудования	РО-2, РО-3
5	Изучение конструкции сушильной установки.	РО-2, РО-3
6	Изучение конструкции установки по переработке отходов.	РО-2, РО-3

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

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

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (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, 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 (МОДУЛЯ). ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Программой дисциплины (модуля) предусмотрены следующие виды контроля:

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

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	Роддатис К. Ф. Котельные установки. [учебное пособие для вузов] М., Энергия, 1977. – 432 с	Фонд библиотеки ИГЭУ	111
2	Колибаба, Ольга Борисовна. Расчет и проектирование теплогенерирующих установок: учебное пособие / О. Б. Колибаба, В. Ф. Никишов, М. Ю. Ометова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2011.—100 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422425288198800001869	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
3	Ионин, А.А. Газоснабжение. - СПб.: Лань, 2012.- 448 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	35
4	Бакластов, А.М. Промышленные теплообменные процессы и	Фонд библиотеки	41

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	установки / А.М. Бакластов, В.А. Горбенко, О.Л. Данилов и др.: под ред. А.М. Бакластова. - М.: Энергоатомиздат, 1986. - 328с.	ИГЭУ	
5	Высокотемпературные теплотехнологические процессы и установки: [учебник для вузов] / И. И. Перелетов [и др.] ; под ред. А. Д. Ключникова.—М.: Энергоатомиздат, 1989.—336 с.: ил.—ISBN 5-283-00086-9.	фонд библиотеки ИГЭУ	51

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Колибаба, Ольга Борисовна. Тепловой расчет промышленных парогенераторов [Электронный ресурс]: учебное пособие / О. Б. Колибаба, В. Ф. Никишов, М. Ю. Ометова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—84 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015070615520425000000748548	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	СП 89.13330.2016. Котельные установки. Актуализированная редакция СНиП II-35-76	http://srtoi33.ru/3.htm

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)
10	https://www.t kz.su	Таганрогский котельный завод (Красный котельщик) (производитель котельного оборудования)	Свободный
11	https://www.bzko.ru	Барнаульский завод котельного оборудо-	Свободный

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
		вания (БЗКО) (производитель котельного оборудования)	

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. Теплотехнологии и их назначение в теплоэнергетике и машиностроении.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с характеристиками теплотехнологий	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с характеристиками теплотехнологий	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 2. Топливо – энергетические ресурсы..		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с изучением топливно-энергетических ресурсов РФ.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с изучением топливно-энергетических ресурсов РФ.	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с изучением топливно-энергетических ресурсов РФ.	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС
Раздел 3. Теплогенерирующие установки.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с теплогенерирующими установками.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с теплогенерирующими установками.	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с теплогенерирующими установками.	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС
Раздел 4. Промышленные печи.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с промышленными печами	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с промышленными печами	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с промышленными печами	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС
Раздел 5. Сушильные установки		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с сушильными установками	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой	Темы и вопросы, связанные с сушильными установками	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3]

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
рой, электронными ресурсами		Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с сушильными установками	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС
Раздел 6. Утилизация и переработка твердых отходов.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с основами утилизации и переработки твердых отходов	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с основами утилизации и переработки твердых отходов	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с основами утилизации и переработки твердых отходов	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС

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

9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

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

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест –не менее численности группы/подгруппы/потока). Ноутбук, 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).
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)
«ДИАГНОСТИКА И ИСПЫТАНИЯ ТЕПЛОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УСТАНОВОК»

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки / специальность	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль)/ специализация образовательной программы	Энергетика теплотехнологий
Форма обучения	заочная
Кафедра-разработчик РПД	Энергетика теплотехнологий и газоснабжение

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

Целями освоения дисциплины (модуля) являются изучение вопросов, связанных с организацией и проведением диагностики, мониторинга и испытаний энергетических систем различного назначения на базе инновационных методик исследования и современных комплексов и приборов, а также подготовка обучающихся к расчетно-проектной и производственно-технологической деятельности.

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

Компоненты/индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
<i>ПК-1 – способность к обеспечению технологической, производственной и трудовой дисциплины при эксплуатации объектов ПД</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Правила технологической, производственной и трудовой дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехнологии – З(ПК-1)-1	Правила технологической, производственной и трудовой дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехнологии – РО-1.
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Организовывать эксплуатацию объектов теплоэнергетики и теплотехнологии с соблюдением правил технологической, производственной и трудовой дисциплины У(ПК-1)-1	Организовывать эксплуатацию объектов теплоэнергетики и теплотехнологии с соблюдением правил технологической, производственной и трудовой дисциплины – РО-2.
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками оценки объекта теплоэнергетики и теплотехнологии на предмет соблюдения при его эксплуатации правил технологической, производственной и трудовой дисциплины – В(ПК-1)-1	Навыками оценки объекта теплоэнергетики и теплотехнологии на предмет соблюдения при его эксплуатации правил технологической, производственной и трудовой дисциплины – РО-3.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина (модуль) «Диагностика и испытания теплотехнологических установок» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (Модули)» учебного плана ОПОП ВО - программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника с направленностью (профилем) - Энергетика теплотехнологий.

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

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1. Объем и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость (объём) дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы, 108 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 10 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:

№ 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	Экспериментальные научные исследования и промышленные теплотехнические испытания ТТУ	1				1	30	32
2	Методики и способы измерения теплофизических параметров	1	2			1	30	34
3	Теория планирования эксперимента	4	2			2	34	42
Промежуточная аттестация		зачет						
ИТОГО по дисциплине (модулю)		6	4	-	-	4	94	108

3.2. Содержание теоретической части дисциплины (модуля)

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Экспериментальные научные исследования и промышленные теплотехнические испытания ТТУ	PO-1
1.1	Диагностика теплотехнологических установок. Виды контроля в зависимости от воздействия на объект контроля и влияния на его дальнейшие эксплуатационные характеристики. Виды дефектов и причины их образования. Условия работы конструкционных материалов теплоэнергетического оборудования.	PO-1
1.2	Испытания теплотехнологических установок. Виды испытаний ТТУ. Основные этапы работы по испытанию котельный установок в промышленных условиях. Режимно-наладочные испытания. Контрольно-балансовые испытания.	PO-1
2	Методики и способы измерения теплофизических параметров	PO-1
2.1	Измерение температуры. Измерение температуры твёрдых тел и высокотемпературных газовых потоков.	PO-1
2.2	Измерение расхода. Измерение расходов потоков жидкостей и газов.	PO-1
2.3	Газовый анализ. Измерение состава газовых потоков.	PO-1
3	Теория планирования эксперимента	PO-1
3.1	Структура математических моделей ТТУ: регрессионная, полиномиальная, факторная. Регрессионная математическая модель. Полиномиальная математическая модель. Факторная математическая модель.	PO-1
3.2	Координаты оптимальных точек в факторном пространстве. Планирование эксперимента и его задачи. Виды экспериментов. Параметры оптимизации и требования, предъявляемые к ним. Факторы и требования к ним.	PO-1

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	Выбор модели эксперимента. Принятие решений перед планированием.	
3.3	Полный факторный эксперимент. Полный факторный эксперимент типа 2^k . Полный факторный эксперимент и математическая модель эксперимента	PO-1
3.4	Дробный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент типа 2^{k-p} : выбор полуреplik. Выбор $1/4F$ реплик в ДФЭ- 2^k . Обобщающий определяющий контраст.	PO-1

3.3. Содержание практической части дисциплины (модуля)

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
2.1	Измерение температуры твёрдых тел и высокотемпературных газовых потоков.	PO-2, PO-3
2.2	Измерение расходов потоков жидкостей и газов.	PO-2, PO-3
2.3	Измерение состава газовых потоков.	PO-2, PO-3
3.3	Построение матриц полного факторного эксперимента	PO-2, PO-3

3.3.2. Лабораторные работы

Не предусмотрены учебным планом.

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

Не предусмотрены учебным планом.

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

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

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	Белкин, А.П. Диагностика теплоэнергетического оборудования: [учебное пособие для вузов] / А. П. Белкин, О. А. Степанов.—Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2016.—240 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	15
2	Гнездов Е.Н. Организация испытаний теплотехнологических газоиспользующих установок. -Уч. пособ. Иваново: ИГЭУ, 2008. 92 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	94
3	Гнездов Е.Н., Горинов О.И., Гнездов Н.Е. Организация эксперимента в технике и науке: учеб. пособие / ГОУВПО ИГЭУ. - Иваново, 2010.-124 с	Фонд библиотеки ИГЭУ	280
4	Иванова, Галина Михайловна. Теплотехнические измерения и приборы: учебник для студентов вузов / Г. М. Иванова, Н. Д. Кузнецов, В. С. Чистяков.—	Фонд библиотеки	100

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	3-е изд., стер.—М.: Издательский дом МЭИ, 2007.—460 с:	ИГЭУ	

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Сидельковский, Л.Н. Котельные установки промышленных предприятий: [учебник для вузов] / Л. Н. Сидельковский, В. Н. Юренев.—Изд. 4-е, репр.—М.: БАСТЕТ, 2009.—528 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	20
2	Рогов, В.А. Методика и практика технических экспериментов: [учебное пособие для вузов] / В. А. Рогов, Г. Г. Позняк.—М.: ACADEMIA, 2005.—288 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	4
3	Иванова, Г.М. Теплотехнические измерения и приборы: учебник для студентов вузов / Г. М. Иванова, Н. Д. Кузнецов, В. С. Чистяков.—2-е изд., перераб. и доп.—М.: МЭИ, 2005.—460 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	19
4	Семенов, Борис Александрович. Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях: [учебное пособие для вузов] / Б. А. Семенов.—2-е изд., доп.—СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2013.—400 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	10

6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	ГОСТ 24026-80 Исследовательские испытания. Планирование эксперимента. Термины и определения	http://docs.cntd.ru/document/1200009493
2	ГОСТ Р 8.563-2009 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Методики (методы) измерений	http://docs.cntd.ru/document/1200077909/
3	ГОСТ Р 8.736-2011 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения	http://docs.cntd.ru/document/1200089016
4	ГОСТ 8.401-80 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Классы точности средств измерений. Общие требования	http://docs.cntd.ru/document/1200004515/

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	Свободный доступ к

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
		(международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	основной коллекции (по подписке РФФИ)
10	https://docs.cntd.ru/	Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов	Свободный

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 «Экспериментальные научные исследования и промышленные теплотехнические испытания ТТУ»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с особенностями научного лабораторного эксперимента и промышленных испытаний ТТУ	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с особенностями научного лабораторного эксперимента и промышленных испытаний ТТУ	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.4] Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с особенностями научного лабораторного эксперимента и промышленных испытаний ТТУ	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС
Раздел № 2 «Методики и способы измерения теплофизических параметров»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с основными правилами измерения теплофизических параметров.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с основными правилами измерения теплофизических параметров.	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.2, 6.1.4, 6.2.1, 6.2.1, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с основными правилами измерения теплофизических параметров.	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС
Раздел № 3 «Теория планирования эксперимента»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с основами теории планирования эксперимента и построения математических моделей по результатам экспериментов.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с основами теории планирования эксперимента и построения математических моделей по результатам экспериментов.	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.2, 6.1.3, 6.1.3, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с основами теории планирования эксперимента и построения математических моделей по результатам экспериментов.	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС

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	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
3	Программный комплекс MathCad	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

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

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	работ), групповых и индивидуальных консультаций	
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 (МОДУЛЯ)
«ПЛАНИРОВАНИЕ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА»

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки / специальность	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль)/ специализация образовательной программы	Энергетика теплотехнологий
Форма обучения	заочная
Кафедра-разработчик РПД	Энергетика теплотехнологий и газоснабжение

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

Целями освоения дисциплины (модуля) являются изучение вопросов, связанных с основами планирования экспериментов, математическими методами обработки экспериментальных данных, включающих сбор и анализ данных, оценку неизвестных параметров распределения, проверку статистических гипотез, корреляционный и регрессионный анализ, а также подготовка обучающихся к расчетно-проектной и производственно-технологической деятельности.

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

Компоненты/индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
<i>ПК-1 – способность к обеспечению технологической, производственной и трудовой дисциплины при эксплуатации объектов ПД</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Правила технологической, производственной и трудовой дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехнологии – З(ПК-1)-1	Правила технологической, производственной и трудовой дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехнологии – РО-1.
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Организовывать эксплуатацию объектов теплоэнергетики и теплотехнологии с соблюдением правил технологической, производственной и трудовой дисциплины У(ПК-1)-1	Организовывать эксплуатацию объектов теплоэнергетики и теплотехнологии с соблюдением правил технологической, производственной и трудовой дисциплины – РО-2.
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками оценки объекта теплоэнергетики и теплотехнологии на предмет соблюдения при его эксплуатации правил технологической, производственной и трудовой дисциплины – В(ПК-1)-1	Навыками оценки объекта теплоэнергетики и теплотехнологии на предмет соблюдения при его эксплуатации правил технологической, производственной и трудовой дисциплины – РО-3.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина (модуль) «Планирование теплофизического эксперимента» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (Модули)» учебного плана ОПОП ВО - программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника с направленностью (профилем) - Энергетика теплотехнологий.

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

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1. Объем и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы, 108 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 10 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:

№ 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	Методы организации и проведения теплофизического эксперимента	1				1	30	32
2	Методики и способы измерения теплофизических параметров	1	2			1	30	34
3	Алгоритмы обработки экспериментальных данных	4	2			2	34	42
Промежуточная аттестация		зачет						
ИТОГО по дисциплине (модулю)		6	4	-	-	4	94	108

3.2. Содержание теоретической части дисциплины (модуля)

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Методы организации и проведения теплофизического эксперимента. Методика проведения экспериментальных исследований. Классификация наборов данных. Планирование эксперимента. Постановка задачи. Вычислительный эксперимент. Подготовка и поверка оборудования. Проведение эксперимента.	PO-1
2	Методики и способы измерения теплофизических параметров	PO-1
2.1	Измерение температуры. Методы и техника измерения температуры в теплофизическом эксперименте.	PO-1
2.2	Измерение расхода. Методы измерения расхода однофазных и многофазных сред.	PO-1
3	Алгоритмы обработки экспериментальных данных	PO-1
3.1	Структура математических моделей ТТУ: регрессионная, полиномиальная, факторная. Регрессионная математическая модель. Полиномиальная математическая модель. Факторная математическая модель.	PO-1
3.2	Координаты оптимальных точек в факторном пространстве. Планирование эксперимента и его задачи. Виды экспериментов. Параметры оптимизации и требования, предъявляемые к ним. Факторы и требования к ним. Выбор модели эксперимента. Принятие решений перед планированием.	PO-1
3.3	Полный факторный эксперимент. Полный факторный эксперимент типа 2^k . Полный факторный эксперимент и математическая модель эксперимента	PO-1
3.4	Дробный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент типа 2^{k-p} : выбор полуреплик. Выбор $1/4F$ реплик в ДФЭ- 2^k . Обобщающий определяющий контраст.	PO-1

3.3. Содержание практической части дисциплины (модуля)

3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
2.1	Измерение температуры твёрдых тел и высокотемпературных газовых потоков.	РО-2, РО-3
2.2	Измерение расходов потоков жидкостей и газов.	РО-2, РО-3
2.3	Измерение состава газовых потоков.	РО-2, РО-3
3.2	Расчет нормированных факторов, преобразования факторного пространства. Построение оптимальных планов эксперимента.	РО-2, РО-3
3.3	Построение матриц полного факторного эксперимента	РО-2, РО-3

3.3.2. Лабораторные работы

Не предусмотрены учебным планом.

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

Не предусмотрены учебным планом.

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

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

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	Белкин, А.П. Диагностика теплоэнергетического оборудования: [учебное пособие для вузов] / А. П. Белкин, О. А. Степанов.—Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2016.—240 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	15
2	Гнездов Е.Н. Организация испытаний теплотехнологических газоиспользующих установок. -Уч. пособ. Иваново: ИГЭУ, 2008. 92 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	94
3	Гнездов Е.Н., Горинов О.И., Гнездов Н.Е. Организация эксперимента в технике и науке: учеб. пособие / ГОУВПО ИГЭУ. - Иваново, 2010.-124 с	Фонд библиотеки ИГЭУ	280
4	Иванова, Галина Михайловна. Теплотехнические измерения и приборы: учебник для студентов вузов / Г. М. Иванова, Н. Д. Кузнецов, В. С. Чистяков.—3-е изд., стер.—М.: Издательский дом МЭИ, 2007.—460 с:	Фонд библиотеки ИГЭУ	100

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Сидельковский, Л.Н. Котельные установки промышленных предприятий: [учебник для вузов] / Л. Н. Сидельковский, В. Н. Юренев.—Изд. 4-е, репр.—М.: БАСТЕТ, 2009.—528 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	20
2	Рогов, В.А. Методика и практика технических экспериментов: [учебное пособие для вузов] / В. А. Рогов, Г. Г. Позняк.—М.: ACADEMIA, 2005.—288 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	4
3	Иванова, Г.М. Теплотехнические измерения и приборы: учебник для студентов вузов / Г. М. Иванова, Н. Д. Кузнецов, В. С. Чистяков.—2-е изд., перераб. и	Фонд библиотеки	19

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	доп.—М.: МЭИ, 2005.—460 с: ил.	ИГЭУ	
4	Семенов, Борис Александрович. Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях: [учебное пособие для вузов] / Б. А. Семенов.—2-е изд., доп.—СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2013.—400 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	10

6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	ГОСТ 24026-80 Исследовательские испытания. Планирование эксперимента. Термины и определения	http://docs.cntd.ru/document/1200009493
2	ГОСТ Р 8.563-2009 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Методики (методы) измерений	http://docs.cntd.ru/document/1200077909/
3	ГОСТ Р 8.736-2011 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения	http://docs.cntd.ru/document/1200089016
4	ГОСТ 8.401-80 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Классы точности средств измерений. Общие требования	http://docs.cntd.ru/document/1200004515/

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)
10	https://docs.cntd.ru/	Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов	Свободный

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 «Методы организации и проведения теплофизического эксперимента»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с особенностями научного лабораторного эксперимента и промышленных испытаний ТТУ	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с особенностями научного лабораторного эксперимента и промышленных испытаний ТТУ	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.4] Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с особенностями научного лабораторного эксперимента и промышленных испытаний ТТУ	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС
Раздел № 2 «Методики и способы измерения теплофизических параметров»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с основными правилами измерения теплофизических параметров.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с основными правилами измерения теплофизических параметров.	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.2, 6.1.4, 6.2.1, 6.2.1, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с основными правилами измерения теплофизических параметров.	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС
Раздел № 3 «Алгоритмы обработки экспериментальных данных»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с основами теории планирования эксперимента и построения математических моделей по результатам экспериментов.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с основами теории планирования эксперимента и построения математических моделей по результатам экспериментов.	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.2, 6.1.3, 6.1.3, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с основами теории планирования эксперимента и построения математических моделей по результатам экспериментов.	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС

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	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
3	Программный комплекс MathCad	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

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

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«МОНТАЖ И НАЛАДКА ТЕПЛОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УСТАНОВОК»**

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки/специальность	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль)/ специализация образовательной программы	Энергетика теплотехнологий
Форма обучения	Заочная
Кафедра-разработчик РПД	Энергетика теплотехнологий и газоснабжение

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

Целью учебной дисциплины (модуля) «Монтаж и наладка теплотехнологических установок» является изучение основ монтажа, наладки и эксплуатации теплотехнологических установок, их элементов и вспомогательного технологического оборудования, использование теоретических знаний в курсовом и дипломном проектировании с последующим внедрением в практику; формирование знаний, умений и навыков, необходимых для самостоятельного обоснованного выбора методов решения прикладных задач в предметной сфере деятельности.

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
<i>ПК-1 Правила технологической, производственной и трудовой дисциплины при эксплуатации объектов ПД</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Правила технологической, производственной и трудовой дисциплины при эксплуатации объектов ПД. З(ПК-1)-1	Правила технологической, производственной и трудовой дисциплины при эксплуатации объектов ПД. (РО-1)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Организовывать эксплуатацию объектов ПД с соблюдением правил технологической, производственной и трудовой дисциплины У(ПК-1)-1	Организовывать эксплуатацию объектов ПД с соблюдением правил технологической, производственной и трудовой дисциплины (РО-2)
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками оценки объекта ПД на предмет соблюдения при его эксплуатации правил технологической, производственной и трудовой дисциплины В(ПК-2)-1	Навыками оценки объекта ПД на предмет соблюдения при его эксплуатации правил технологической, производственной и трудовой дисциплины (РО-3)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина (модуль) «Монтаж и наладка теплотехнологических установок» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (Модули)» учебного плана ОПОП ВО - программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника с направленностью (профилем) - Энергетика теплотехнологий.

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

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единицы, 108 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем 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, экзамен)).

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Области применения знаний монтажа. Материалы и их выбор при монтаже	2	-	-			18	20
2	Конструкции основных частей ТТУ. Конструктивные части ограждений. Монтаж основных конструкций. Организация монтажных работ.	2	-	2			42	46
3	Пуск и наладка ТТУ Классификация и общая характеристика испытаний. Обработка материалов испытаний. Определение характеристик ТТУ после испытаний	2	-	2			34	38
4	Промежуточная аттестация	Зачет						4
ИТОГО по дисциплине		6		4			94	108

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Области применения знаний, полученных в результате изучения курса. Конструкционные и технологические материалы огнетехнических установок. Оценка качества проектного решения перед монтажом энерготехнологической установки. Интегрирование монтажа, наладки и периодических испытаний как элементов САПР. Учет связей параметров энерготехнологической установки с технологической цепочкой производства. Комплексный подход при оптимизации работы оборудования с использованием вновь монтируемой установки. Роль стойкости конструкции в обеспечении высоких показателей работы огнетехнической установки. Конструкционные металлические материалы для монтажа ТТУ. Огнеупорные материалы и изделия, применяемые при монтаже установок. Методика подбора стойкого рабочего огнеупора. Теплоизоляционные материалы, используемые при монтаже ТТУ. Общестроительные материалы	РО-1, РО-2
2	Конструкции основных частей ТТУ. Общие конструктивные части элементов установки: фундаменты и основания, каркасы, ограждения. Конструктивные части ограждений. Кладка промышленных печей и котлов. Затраты материалов и рабочего времени на 1м3 кладки. Рабочий инструмент и инвентарь. Кружала и опалубка. Обработка огнеупорных изделий. Разбивочные работы. Основные правила кладки. Кладка отдельных конструктивных элементов печей. Монтаж печных и котельных конструкций. Приспособления, применяемые при монтаже. Затраты труда на монтаж. Монтаж стальных конструкций. Монтаж сборных печей из жаростойкого бетона, железобетона, монтажных конструкций. Монтаж печного и котельного оборудования. Приборы сжигания жидкого и газообразного топлива. Рекуператоры. Механизмы подъема заслонок и шиберов. Механизмы выкатки выдвижных подов печей. Толкатели. Прочие механизмы. Организация и механизация работ по строительству промышленных печей и котельных установок. Разработка проекта производства работ. Примеры организации работ по кладке. Кирпичные, армокирпичные и сборные железобетонные дымовые трубы. Конструктивные элементы сборных железобетонных труб. Производство работ. Сушка и разо-	РО-1, РО-2

№ раз-дела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	грев промышленных печей, дымовых труб и боровов	
3	Пуск и наладка ТТУ Классификация и общая характеристика испытаний. Обработка материалов испытаний. Определение характеристик ТТУ после испытаний. Назначение, организация и задачи авторского надзора. Пуск и наладка печного агрегата. Разогрев агрегата из холодного состояния. Приемочные и приемо-сдаточные испытания. Классификация и общая характеристика испытаний. Программы испытаний. Организация и проведение подготовительных работ (составление дефектной ведомости). Обработка материалов испытаний. Подготовка материалов испытаний к обработке. Обработка данных анализов топлива. Определение коэффициента избытка воздуха. Тепловой баланс котла. Тепловой баланс печи. Определение технических характеристик котла (печи). Оценка точности результатов испытаний. Отчет по испытаниям	РО-1, РО-2
ИТОГО по дисциплине		

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.3.1. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрены учебным планом.

3.3.2. Лабораторные работы

№ раз-дела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
2	Оптимизация обмуровки камерной нагревательной печи	РО-2, РО-3
2	Моделирование монтажа прямоугольной толстостенной отопительной печи	РО-2, РО-3
3	Моделирование монтажа камерной нагревательной печи	РО-2, РО-3
3	Тренажёр “Теплотехнолога” по принятию решений для теплотехнологических установок в кузнечном цехе	РО-2, РО-3
3	Получение регулировочной характеристики горелки	РО-2, РО-3

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

Не предусмотрены учебным планом.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

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

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, 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 (МОДУЛЯ). 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 8 семестре.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

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

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(модуля).

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 (МОДУЛЮ)

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Субботин, Владимир Иванович. Испытание и наладка тепло-энергетических установок. учебное пособие / Ершов Ю. Г., Субботин В. И.— Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Иваново, 2006.—144 с	Фонд библиотеки ИГЭУ	131
2	Троянкин, Юрий Васильевич. Проектирование и эксплуатация огнетехнических установок: [учебное пособие для вузов] / Ю. В. Троянкин.—М.: Энергоатомиздат, 1988.—256 с: ил	Фонд библиотеки ИГЭУ	25
3	Трембович В.Н.,Фингер Е.Д.,Авдеева А.А. Теплотехнические испытания котельных установок - М.:Энергоатомиздат,1991-413 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	33

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Горбунов, Владимир Александрович. Методические указания к лабораторным работам по курсу "Монтаж и наладка теплотехнологических установок" [Электронный ресурс]: для студентов специальности 100800 / В. А. Горбунов ; Министерство образования Российской Федерации, "Ивановский государственный энергетический университет, Каф. теплофизики и энергетики высокотемпературных процессов ; под ред. Л. С. Крыловой.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2000.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916421114875400007928	ЭБС «Book on Lime»	Электрон- ный ресурс
2	Брук, Юрий Григорьевич. Испытания и наладка промышленных печей на газовом топливе / Ю. Г. Брук, Л. А. Неймарк.—Л.: Недра, Ленинградское отделение, 1981.—177 с: ил.—(Библиотека мастера газового хозяйства).	Фонд библиотеки ИГЭУ	6

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции.	http://docs.cntd.ru/document/1200097510
2	ГОСТ 14098-2014 Соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. Типы, конструкции и размеры	http://docs.cntd.ru/document/1200113772

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

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

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. Области применения знаний монтажа. Материалы и их выбор при монтаже.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с областью применения знаний и материалами, их выбор при монтаже	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, областью применения знаний и материалами, их выбор при монтаже	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 2. Конструкции основных частей ТТУ. Конструктивные части ограждений. Монтаж основных конструкций. Организация монтажных работ.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с описанием и монтажом конструкций основных частей ТТУ.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с описанием и расчетом монтажом конструкций основных частей ТТУ	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным работам	Темы и вопросы, связанные с описанием и расчетом монтажом конструкций основных частей ТТУ	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС
Раздел 3. Пуск и наладка ТТУ Классификация и общая характеристика испытаний.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с пуском и наладкой ТТУ.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с пуском и наладкой ТТУ.	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным работам	Темы и вопросы, связанные с пуском и наладкой ТТУ.	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС

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

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

9.2. Лицензионное программное обеспечение

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

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

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»**

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки/специальность	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль)/ специализация образовательной программы	Энергетика теплотехнологий
Форма обучения	Заочная
Кафедра-разработчик РПД	Энергетика теплотехнологий и газоснабжение

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

Целью учебной дисциплины (модуля) «Технические измерения и приборы» является формирование знаний, умений и навыков в области технических измерений и приборов электрических и неэлектрических величин, а также формирование знаний, умений и навыков, необходимых для самостоятельного обоснованного выбора методов решения прикладных задач в предметной сфере деятельности.

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
<i>ПК-1 Правила технологической, производственной и трудовой дисциплины при эксплуатации объектов ПД</i>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Правила технологической, производственной и трудовой дисциплины при эксплуатации объектов ПД. З(ПК-1)-1	Правила технологической, производственной и трудовой дисциплины при эксплуатации объектов ПД. (РО-1)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Организовывать эксплуатацию объектов ПД с соблюдением правил технологической, производственной и трудовой дисциплины У(ПК-1)-1	Организовывать эксплуатацию объектов ПД с соблюдением правил технологической, производственной и трудовой дисциплины (РО-2)
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками оценки объекта ПД на предмет соблюдения при его эксплуатации правил технологической, производственной и трудовой дисциплины В(ПК-2)-1	Навыками оценки объекта ПД на предмет соблюдения при его эксплуатации правил технологической, производственной и трудовой дисциплины (РО-3)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина (модуль) «Технические измерения и приборы» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (Модули)» учебного плана ОПОП ВО - программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника с направленностью (профилем) - Энергетика теплотехнологий.

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

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость (объём) дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единицы, 108 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем 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, экзаменов)).

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Общие сведения об измерениях. Погрешности измерений и их оценка.	1	-	-	-	-	7	8
2	Измерение температур. Измерение температуры тел по их тепловому излучению. Методы и средства измерения давления и разности давлений. Измерение уровня. Измерение расхода.	2	-	2	-	-	40	44
3	Общие сведения о влажности газов, твердых и сыпучих тел. Методы измерения влажности воздуха и газа. Методы измерения влажности твердых и сыпучих тел.	2	-	2	-	-	40	44
4	Теория планирования эксперимента	1	-	-	-	-	7	8
7	Промежуточная аттестация	Зачет						4
ИТОГО по дисциплине		6		4			94	108

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Общие сведения об измерениях. Погрешности измерений и их оценка. Измерения. Виды измерений. Средства измерений и их оценка. Погрешности измерений и их оценка. Метрологические характеристики средств измерений. Нормирование погрешностей.	PO-1, PO-2
2	Измерение температур. Измерение температуры тел по их тепловому излучению. Методы и средства измерения давления и разности давлений. Измерение уровня. Измерение расхода. Средства измерения температуры. Термометры расширения. Манометрические термометры. Биметаллические и полупроводниковые термометры. Термометры сопротивления. Устройство термоэлектрических термометров. Удлиняющие термоэлектродные провода. Милливольтметры. Компенсационный метод измерения термо-ЭДС. Жидкостные манометры и дифманометры. Методика измерения давления. Основы теории сужающих устройств. Градуировочная характеристика сужающих устройств. Особые случаи измерения расхода и общая характеристика сужающих устройств. Тахометрические расходомеры. Акустические расходомеры. Электромагнитные расходомеры. Перспективные типы расходомеров. Уровнемеры с визуальным отсчетом.	PO-1, PO-2
3	Общие сведения о влажности газов, твердых и сыпучих тел. Методы измерения влажности воздуха и газа. Методы измерения влажности твердых и сыпучих тел. Общие сведения о влажности. Измерение влажности воздуха и газа. Измерение влажности твердых и сыпучих тел. Объемные химические газоанализаторы. Тепловые газоанализаторы. Магнитные газоанализаторы. Оптические газоанализаторы. Хроматографические газоанализаторы. Электрические газоанализаторы.	PO-1, PO-2
4	Теория планирования эксперимента. Структура математических моделей ТТУ: регрессионная, полиномиальная, факторная. Регрессионная математическая модель. Полиномиальная математическая модель. Факторная математическая модель.	PO-1, PO-2

3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.3.1. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрены учебным планом.

3.3.2. Лабораторные работы

№ раз-дела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
2	Измерение давления.	РО-2, РО-3
2	Исследование термоэлектрических преобразователей.	РО-2, РО-3
2	Измерение состава газовых потоков.	РО-2, РО-3
3	Измерение влажности твердых тел	РО-2, РО-3
3	Измерение влажности сыпучих тел	РО-2, РО-3

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

Не предусмотрены учебным планом.

3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

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

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, 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 (МОДУЛЯ). 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 8 семестре.

5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

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

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(модуля).

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 (МОДУЛЮ)

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Теплотехнические измерения и приборы\В. П. Преображенский.-М.-Энергия.-1978	Фонд библиотеки ИГЭУ	390
2	Теплотехнические измерения и приборы\Г. М. Иванова, Н. Д. Кузнецов, В. С. Чистяков.-М.-МЭИ.-2005 -460с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	20

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Метрология и измерительная техника\Е. Д. Маршалов, В. Е. Ершов, А. А. Лебедев\Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".-Иваново.-2018 Инв.ном:460295+электронный ресурс/ https://ivseu.bibliotech.ru	Фонд библиотеки ИГЭУ+электронный ресурс/ http://ivseu.bibliotech.ru	16
2	Измерение расхода методом переменного перепада давления\Е. Д. Маршалов, В. Е. Ершов, А. А. Лебедев\Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".-	Фонд библиотеки ИГЭУ+электронный ресурс/ http://ivseu.bibliotech.ru	16

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	Иваново.-2018 Инв.ном:460293+электронный ресурс/ https://ivseu.bibliotech.ru	h.ru	
3	Гнездов, Евгений Николаевич. Организация испытаний тепло-технологических газоиспользующих установок: учебное пособие / Е. Н. Гнездов ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2008.—85 с.	ЭБС «Book on Lime»	Электрон-ный ресурс
4	Исследование процессов сушки [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Термовлажностные и низкотемпературные технологические процессы и установки" / В. Ю. Пронин [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. энергетики теплотехнологий и газоснабжения ; ред. В. Ф. Никишов.—Электрон. данные.—Иваново, 2016.—Загл. с титул. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.— http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2017011013202496000000745142	ЭБС «Book on Lime»	Электрон-ный ресурс

6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	ГОСТ 24026-80 Исследовательские испытания. Планирование эксперимента. Термины и определения	http://docs.cntd.ru/document/1200009493
2	ГОСТ Р 8.563-2009 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Методики (методы) измерений	http://docs.cntd.ru/document/1200077909/

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. Общие сведения об измерениях. Погрешности измерений и их оценка.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с измерениями и погрешностями	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с измерениями и погрешностями	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Раздел 2. Измерение температур. Измерение температуры тел по их тепловому излучению. Методы и средства измерения давления и разности давлений. Измерение уровня. Измерение расхода.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с измерениями температур, давлений, расходов.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с измерениями температур, давлений, расходов	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным работам	Темы и вопросы, связанные с измерениями температур, давлений, расходов	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС
Раздел 3. Общие сведения о влажности газов, твёрдых и сыпучих тел. Методы измерения влажности воздуха и газа. Методы измерения влажности твёрдых и сыпучих тел.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с влажностью газов, твёрдых и сыпучих тел.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с влажностью газов, твёрдых и сыпучих тел.	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным работам	Темы и вопросы, связанные с влажностью газов, твёрдых и сыпучих тел.	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС
Раздел 4. Теория планирования эксперимента. Структура математических моделей ТТУ: регрессионная, полиномиальная, факторная.		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с теорией планирования эксперимента	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, с теорией планирования эксперимента	Чтение основной и дополнительной литературы, [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3] Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации

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

9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

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

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ТЕПЛОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ
И БЕЗОТХОДНЫЕ СИСТЕМЫ В ТЕПЛОТЕХНОЛОГИИ»

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Энергетика теплотехнологий
Форма обучения	заочная
Кафедра-разработчик РПД	Энергетика теплотехнологий и газоснабжение

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

Целями освоения дисциплины «Теплотехнологические комплексы и безотходные системы в теплотехнологии» являются:

изучение основных энергоемких технологических производств, их тепло-технологического оборудования, уровня потребления ими сырья, ресурсов и энергии;

изучения экологической безопасности и ресурсо-энергосбережения;

дать знания по экологии тепловых процессов и механизму образования токсичных и канцерогенных отходов в процессах теплогенерации ;

изучение путей использования и снижения отходов и вредных выбросов.

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

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1 – способен к обеспечению технологической, производственной и трудовой дисциплины при эксплуатации объектов ПД	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Правила технологической, производственной и трудовой дисциплины при эксплуатации объектов ПД З(ПК-1)-1	Правила технологической, производственной и трудовой дисциплины при эксплуатации объектов ПД (РО-1)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Организовывать эксплуатацию объектов ПД с соблюдением правил технологической, производственной и трудовой дисциплины У(ПК-1)-1	Организовывать эксплуатацию объектов ПД с соблюдением правил технологической, производственной и трудовой дисциплины (РО-2)
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками оценки объекта ПД на предмет соблюдения при его эксплуатации правил технологической, производственной и трудовой дисциплины	Навыками оценки объекта ПД на предмет соблюдения при его эксплуатации правил технологической, производственной и трудовой дисциплины (РО-3)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Теплотехнологические комплексы и безотходные системы в теплотехнологии» относится к обязательным дисциплинам вариативной части Блока 1 «Дисциплины (Модули)» учебного плана ОПОП

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

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1. Объем и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, практическая подготовка обучающихся составляет 92 ч _____. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

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

№ раздела	Наименование раздела (подраздела) дисциплины (модуля)	Контактная работа(в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая повка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Теплотехнология, теплотехнологические комплексы в системе человек и окружающая среда	1	1	-	-	1	17	20
2	Принципы и рейтинги безотходной теплотехнологии	2	2	-	-	1	26	31
3	Рациональное потребление материальных и энергетических ресурсов и использование их отходов.	2	2	-	-	1	31	36

4	Теплотехнологические комплексы и безотходные системы предприятий черной металлургии	1	1	-	-	1	18	21
		Зачет						
ИТОГО по дисциплине		6	6			4	92	108

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	<i>Взаимодействие теплотехнологических комплексов и окружающей среды.</i>	PO-1
1	<i>Источники, виды и нормирование загрязнений окружающей среды.</i>	PO-1
1	<i>Эколого-экономический анализ производственных теплотехнологических процессов.</i>	PO-1
1	<i>Критерии экологической чистоты малоотходных теплотехнологических систем.</i>	PO-1
2	<i>Малоотходные и безотходные технологии.</i>	PO-1
2	<i>Основные принципы разработки безотходных теплотехнологических установок и малоотходных систем с максимальным энергосберегающим.</i>	PO-1
2	<i>Новые безотходные теплотехнологические установки в энергоемких отраслях промышленности.</i>	PO-1
3	<i>Повышение эффективности использования материальных и энергетических ресурсов в действующих теплотехнологических комплексах.</i>	PO-1
3	<i>Методы анализа эффективности использования материальных и энергетических ресурсов. Карты энерго- и материалопотребления в теплотехнологическом комплексе.</i>	PO-1
4	<i>Теплотехнологические комплексы и безотходные системы в современном промышленном производстве.</i>	PO-1
4	<i>Функциональные, структурные, технологические и тепловые схемы. Элементы системы и комплексов.</i>	PO-1
4	<i>Функциональные и структурные связи элементов.</i>	PO-1

3.3 Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия (семинары)

№ раздел а	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Эколого-экономический анализ производственных переделов теплотехнологических процессов.	PO-2
	Экономическая эффективность снижения вредных выбросов в атмосферу.	PO-2
2	Предельно допустимые выбросы.	PO-2
	Экологический показатель безотходности.	
	Материальный показатель безотходности.	PO-2
	Эколого-топливный рейтинг безотходности.	PO-2
	Энергоемкостный показатель безотходности.	PO-2
	Эколого-энергетический рейтинг безотходности.	PO-2
	Эколого-эксергетический рейтинг.	PO-2
3	Стоимостной показатель безотходности.	PO-2
	Использование энергетических отходов в теплотехнологических пределах.	PO-2
	Экономическая эффективность использования энергетических отходов.	PO-2
	Экономическая эффективность использования материальных отходов.	PO-2
	Снижение экологического ущерба от уменьшения вредных выбросов.	PO-2
4	Степень замкнутости и экологичности производства.	PO-2
	Эколого-натуральный рейтинг.	PO-2

3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

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

Курсовые проекты (работы) учебным планом не предусмотрены.

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

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

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

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.
- промежуточная аттестация

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится 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 набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной (модулем).

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится экзаменационной сессии.

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

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), 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	Горинов О.И. Теплотехнологические комплексы и безотходные системы в теплотехнологии. Часть 1. Теплотехнологии,	Фонд библиотеки ИГЭУ	44

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	теплотехнологические комплексы в системе «Человек и окружающая среда». Иваново: ИГЭУ, 2017. 151 с.		
2	Горинов О.И. Показатели безотходности теплотехнологических процессов и установок. Иваново: ИГЭУ, 2014. 92 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	50
3	Горинов О.И. Теплотехнологические установки и процессы металлургического комплекса. Иваново: ИГЭУ, 2009. 108 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	85

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Расчет выбросов дымовых газов от ТЭС, высоты дымовых труб и рассеивания вредных веществ в атмосфере\Н. А. Еремина, Е. Н. Бушуев, Ю. А. Морыганова\Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. химии и химических технологий в энергетике ; ред. Б. М. Ларин.-Иваново.-2015	Фонд библиотеки ИГЭУ электронный ресурс/ https://ivseu.bibliotekch.ru	41
2	Общая экология\И. Г. Мельцаев, А. Ф. Сорокин, А. Ю. Мурзин\Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".-Иваново.-2010	Фонд библиотеки ИГЭУ электронный ресурс/ https://ivseu.bibliotekch.ru	179
3	Оценка и обеспечение экологической безопасности\А. К. Соколов\Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".-Иваново.-2016	Фонд библиотеки ИГЭУ электронный ресурс/ https://ivseu.bibliotekch.ru	35

6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	СП 2.1.7.1038-01 Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов	http://docs.cntd.ru/document/901789953
2	СанПиН 2.1.7.1322-03 "Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления"	http://docs.cntd.ru/document/901862232
3	СП 127.13330.2017 Полигоны по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов. Основные положения по проектированию. СНиП 2.01.28-85	http://docs.cntd.ru/document/556794132

**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	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

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
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

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 «Теплотехнология, теплотехнологические комплексы в системе человек и окружающая среда»		
Работа с конспектами лекций	Изучение вопросов, связанных с теплотехнологическими комплексами в системе человека и окружающей среды изложенных в лекции, изучение теоретического материала,	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение вопросов, связанных с теплотехнологическими комплексами в системе человека и окружающей среды изложенных в лекции, изучение теоретического материала,	См. главы 1, 3 уч. пособия [1], конспект лекций, литература Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Изучение вопросов, связанных с теплотехнологическими комплексами в системе	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	человека и окружающей среды изложенных в лекции, изучение теоретического материала,	
Раздел № 2 «Принципы и рейтинги безотходной теплотехнологии»		
Работа с конспектами лекций	Изучение теоретического материала, связанных с принципами и рейтингами безотходной теплотехнологии решение задач, решение задач	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение теоретического материала, связанных с принципами и рейтингами безотходной теплотехнологии решение задач, решение задач	См. главу 1-6 уч. пособия [2], конспект лекций, литература Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала, связанных с принципами и рейтингами безотходной теплотехнологии решение задач, решение задач	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС
Раздел № 3 «Рациональное потребление материальных и энергетических ресурсов и использование их отходов»		
Работа с конспектами лекций	Изучение вопросов, изложенных в лекции, связанных с рациональным потреблением материальных и энергетических ресурсов и использование их отходов	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение вопросов, изложенных в лекции, связанных с рациональным потреблением материальных и энергетических ресурсов и использование их отходов	См. главу 3,4 уч. пособия [1], конспект лекций, литература Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Изучение вопросов, изложенных в лекции, связанных с рациональным потреблением материальных и энергетических ресурсов и использование их отходов	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС
Раздел № 4 «Теплотехнологические комплексы и безотходные системы предприятий черной металлургии»		
Работа с конспектами лекций	Изучение вопросов, изложенных в лекции, связанных с теплотехнологическими комплексами и безотходными системами предприятий черной металлургии	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической	Изучение вопросов, изложенных в лекции,	См. главу 3, 7, 8 пособия [3], конспект лекций, литература

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
литературой, электронными ресурсами	связанных с теплотехнологическими комплексами и безотходными системами предприятий черной металлургии	Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Изучение вопросов, связанных с теплотехнологическими комплексами и безотходными системами предприятий черной металлургии	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС

9. информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
	Программные комплексы MathCad и AutoCad.	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Проектор Экран
Лаборатория для проведения лабораторных работ	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока). Теплогенераторы фирмы «De Dietrich», газоанализатор для отбора проб газа; приборы для замера расхода и температуры энергоносителей
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)
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

АНОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕПЛОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ И БЕЗОТХОДНЫЕ СИСТЕМЫ В ТЕПЛОТЕХНОЛОГИИ»

Дисциплина «Теплотехнологические комплексы и безотходные системы в теплотехнологии» относится к обязательным дисциплинам вариативной части Блока 1 «Дисциплины (Модули)» учебного плана ОПОП ВО

Дисциплина реализуется на инженерно-физическом факультете кафедрой энергетики теплотехнологий и газоснабжения.

Дисциплина нацелена на формирование следующей профессиональной компетенции: выпускника: способен к обеспечению технологической, производственной и трудовой дисциплины при эксплуатации объектов ПД. (ПК-1).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с анализом экологичности и безотходности предприятий в сфере производства на основе теплотехнологических процессов. Рассматриваются методики оценки этих предприятий, установок и процессов по уровню безотходности и экологичности. Знакомство с комбинированным потреблением сырьевых и энергетических ресурсов. Представление о вторичном использовании материальных и энергетических отходов. Развивает навыки системного подхода в разработке и созданию новых теплотехнологических процессов и установок.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме устного опроса и в форме тестирования и промежуточный (рубежный) контроль в форме зачета.

Общая трудоемкость (объём) дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 12 часа (лекции 6 часов, практические занятия (семинары) 6 часов, На самостоятельную работу обучающегося выделено 92 часа.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«ТЕПЛОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ

И БЕЗОТХОДНЫЕ СИСТЕМЫ В ТЕПЛОТЕХНОЛОГИИ»

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки	13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
Направленность (профиль) образовательной программы	Энергетика теплотехнологий
Форма обучения	заочная
Выпускающая кафедра	Энергетика теплотехнологий и газоснабжение

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1.1. Область применения

Фонд оценочных средств (и предназначен для контроля и оценки достижений результатов обучения по дисциплине.

1.2. Цели и задачи фонда оценочных средств

Целью ФОС является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) ВО

ФОСпредназначен для решения следующих задач:

- контроль и оценка степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управление (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора профессиональных компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной;
- контроль (и при необходимости управление) за достижением целей реализации ОПОП ВО и обеспечением соответствия результатов обучения области, объектам и видам профессиональной деятельности.

1.3. Компетенции, формированию которых способствует дисциплина (модуль), и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы

Перечень компетенций, формированию которых способствует дисциплина (модуль), и этапы их формирования в процессе изучения дисциплины (модуля) при освоении образовательной программы приведены в таблице.

Код	Наименование компетенции	Этапы формирования компетенции
ПК-1	Способен к обеспечению технологической, производственной и трудовой дисциплины при эксплуатации объектов ПД	5 курс, 10семестр

1.4. Перечень оценочных средств, используемых для оценивания результатов обучения по дисциплине

Обозначение	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ТВ	Теоретический вопрос	Вопросы, позволяющие обучающемуся раскрыть свои знания и умения по конкретным разделам дисциплины в форме устных или письменных ответов	Перечень теоретических вопросов
З	Задание / задача	Задачи и задания репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины	Комплект заданий / задач

1.5. Программа оценивания результатов обучения по дисциплине

Контроль степени сформированности компетенций на различных этапах их формирования при изучении обучающимся дисциплины осуществляется через поэтапную оценку качества результатов ее освоения. Контроль качества формирования знаний, умений и владений по дисциплине включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию.

Программа поэтапного оценивания сформированности компетенций через контроль планируемых результатов обучения по дисциплине представлена в таблице.

Показатели, критерии и шкалы оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования при освоении дисциплины приведены в разделе 2.

Компетенции	Контролируемые результаты обучения	Контрольное мероприятие			
		Текущий контроль успеваемости		Промежуточная аттестация	
		Способ проведения	Оценочное средство	Способ проведения	Оценочное средство
ПК-1	РО-1	Ответы на тестовые и теоретические вопросы, выполнение типового задания	ТВ, 3	Зачет	ТВ,3
	РО-2	Ответы на тестовые и теоретические вопросы, выполнение типового задания	ТВ, 3	Зачет	ТВ,3
	РО-3	Выполнение типового задания	З	Зачет	ТВ,3

2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Критерии и шкалы оценивания, применяемые при проведении контрольных мероприятий на различных этапах формирования компетенций

При проведении контрольных мероприятий для оценки степени формирования соответствующих знаний, умений и навыков с помощью оценочных средств по дисциплине в соответствии с «Рекомендациями по оценке знаний студентов ИГЭУ» в общем случае применяются критерии и шкала оценивания, приведены в таблице:

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 баллов	Обучающийся показал безошибочные знания, умения и навыки в объеме не менее 90% оценочного средства
4 балла	Обучающийся показал безошибочные знания, умения и навыки в объеме 75% оценочного средства и частичные знания в остальном объеме
3 балла	Обучающийся показал безошибочные знания, умения и навыки в объеме 60% оценочного средства и частичные знания в остальном объеме
2 балла	Обучающийся показал безошибочные знания, умения и навыки в объеме 45% оценочного средства и частичные знания в остальном объеме
1 балл	Обучающийся показал безошибочные знания, умения и навыки в объеме 30% оценочного средства и частичные знания в остальном объеме
0 баллов	Обучающийся показал безошибочные знания, умения и навыки в объеме менее 30% оценочного средства

Шкала оценивания имеет шаг 0,1 балла. Десятые доли баллов определяются пропорционально процентам между верхними и нижними значениями соответствующих диапазонов целых баллов.

2.2 Характеристика текущего контроля успеваемости и составные части оценочных средств

2.2.1. Характеристика текущего контроля успеваемости

Текущий контроль успеваемости по дисциплине служит для оценки работы обучающегося в течение семестра и степени формирования соответствующих знаний, умений и навыков.

Текущий контроль успеваемости производится в период теоретического обучения в дискретные временные интервалы согласно приказу ректора университета преподавателем, ведущим лекционные занятия по дисциплине.

По результатам контрольных мероприятий выставляются оценки по 5-балльной шкале от «0» до «5». Шкала оценивания имеет шаг 0,1 балла. Десятые доли баллов определяются пропорционально процентам между верхними и нижними значениями соответствующих диапазонов целых баллов.

2.2.2. Оценочные средства

Оценочные средства предназначены для оценки уровня получаемых обучающимся знаний, умений и навыков, формируемых данной дисциплиной.

По каждому оценочному средству приводятся критерии, показатели и шкалы оценивания, методические указания по организации и процедуре оценивания.

2.2.2.1. Оценочное средство: теоретический вопрос.

- 1) Что понимается под выражением «теплотехнология».
- 2) Понятие выражения «теплотехнологический процесс».
- 3) Что является природными ресурсами?
- 4) Что является отходами человеческой деятельности?
- 5) Что является теплотехнологической системой?
- 6) Что является теплотехнологическим комплексом?
- 7) Основные вредные компоненты загрязнения от сжигания топлива.
- 8) Вредные воздействия от продуктов сжигания топлива.
- 9) Что является безотходной теплотехнологией?
- 10) Образование пылевидных отходов в теплотехнологических процессах.
- 11) Технологическая схема производства стальных изделий.
- 12) Структура теплотехнологического комплекса.
- 13) Схема теплотехнологического комплекса.
- 14) Основные проблемы теплотехнологических установок.
- 15) Взаимодействие теплотехнологических комплексов и окружающей среды.
- 16) Природные ресурсы потребления теплотехнологическим комплексом.
- 17) Структура потерь топливно-энергетических ресурсов.
- 18) Экологические проблемы теплотехнологического комплекса.
- 19) Отходы теплотехнологического комплекса
- 20) Энерготехнологическое комбинирование
- 21) Источники загрязнения биосферы
- 22) Материальные отходы теплотехнологических систем и комплексов
- 23) Энергетические отходы теплотехнологических систем и комплексов
- 24) Виды энергетических отходов и степень их использования
- 25) Виды материальных отходов и степень их использования.
- 26) Направления использования материальных отходов.
- 27) Направления использования энергетических отходов.
- 28) Направления снижения потребления энергии.
- 29) Выход и потребление энергетических отходов теплотехнологическими комплексами черной металлургии.
- 30) Вторичные материальные ресурсы.
- 31) Образование газообразных и пылевидных отходов.
- 32) Нормирование загрязнений биосферы.
- 33) Приведенная концентрация вредных выбросов.
- 34) Максимально допустимая концентрация вредных выбросов.
- 35) Минимальная высота источника выбросов.
- 36) Экономическая эффективность от снижения вредных выбросов в атмосферу.
- 37) Сточные воды теплотехнологических комплексов.

- 38) Принципы безотходной технологии.
- 39) Малоотходные и безотходные теплотехнологии.
- 40) Рейтинги безотходности теплотехнологий.
- 41) Экологический показатель безотходности.
- 42) Топливо-энергетический показатель безотходности.
- 43) Топливо-энергетический показатель безотходности.
- 44) Энергоемкостный показатель безотходности.
- 45) Эколого-натуральный рейтинг безотходности.
- 46) Экономическая эффективность использования металлических отходов.
- 47) Экономическая эффективность использования огнеупорных отходов.
- 48) Экономическая эффективность использования шлаковых отходов.
- 49) Теплотехнологические установки окисковывания руд.
- 50) Теплотехнологические установки восстановления железа.
- 51) Теплотехнологические установки окисления примесей.
- 52) Теплотехнологические установки для нагрева слитков и слэбов.
- 53) Теплотехнологические установки термической обработки.
- 54) Классы опасности промышленных отходов.

Показатели оценивания:

- 1) полнота, лаконичность и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Критерии и шкала оценивания

Критерии и шкала оценивания приведены в п.2.1.

Методические указания по организации и процедуре оценивания

Место проведения: учебная аудитория, оборудованная письменными столами.

Максимальное время выполнения: 30 мин.

Рекомендации преподавателю по анализу и оценке результатов: Балл $B_{ТВ}$ по шкале от «0» до «5» по результатам ответа на теоретический вопрос выставляется по показателям, приведенным выше. Шкала оценивания имеет шаг 0,1 балла. Десятые доли баллов определяются пропорционально процентам между верхними и нижними значениями соответствующих диапазонов целых баллов.

2.2.2.2. Оценочное средство: задание

Типовое задание № 1.

Определить эколого-топливный рейтинг безотходности теплотехнологической системы термической обработки стальных листов производительностью G .

Термические печи отапливаются природным газом с теплотворной способностью $Q_p^H = 35 \frac{МДж}{м^3}$,

расход которого составляет B . Стальные листы замаслены. Содержание масла составляет M .

Металл нагревается до температуры t_m . В процессе термообработки часть масла, в количестве B переходит бенз(а)пирен.

Теплотехнологическая система имеет каталитический нейтрализатор оксидов азота, содержащихся в продуктах горения. После нейтрализации в продуктах горения содержится окись азота в количестве NO .

Теоретические выбросы газов в атмосферу составляют A_m , а фактические A_ϕ .

Теплотехнологическая система снабжена рекуператором, в котором подогревается воздух до температуры t_θ .

Температура уходящих после рекуператоров газов составляет t_{yx} .

Указания:

1. Потерь и отходов по стальному листу нет
2. Вода потребляемая в технологии идет на охлаждение элементов печей без изменения концентрации содержащихся в ней веществ
3. Считать, что на горение 1 м^3 газа потребляется 10 м^3 воздуха.
4. Теплофизическими свойствами воздуха и продуктов горения можно воспользоваться из учебного пособия. Теплотехнологические комплексы и безотходные системы в теплотехнологии О. И. Горинев, Иваново 2014.

Исходные данные приведены в таблице.

Вариант	Величина									
	B , м ³ /час	G , тыс.т./г од	δ , мм	M , гр./м ²	NO , %	A_m , м ³ /т	A_ϕ , м ³ /т	t_θ , С	t_{yx} , С	t_m , С
1	120	80	0,51	0,5	0,015	230	520	250	600	720
2	180	140	0,63	0,9	0,017	320	610	220	720	660
3	240	200	0,87	1,1	0,023	380	700	210	800	640
4	300	260	0,55	1,3	0,016	500	910	380	760	730
5	100	60	0,61	0,7	0,020	620	400	330	640	600
6	140	100	1,15	1,9	0,021	260	550	400	680	620
7	220	180	0,99	2	0,026	530	880	380	740	700
8	200	160	0,92	0,6	0,030	470	1000	260	700	680
9	390	350	1,23	0,5	0,028	700	1210	390	780	640
10	160	120	1,11	1,8	0,021	650	1180	230	660	720
11	260	220	1,04	0,7	0,020	290	730	270	800	730

12	220	180	1,62	2	0,030	350	430	360	620	660
13	120	80	1,83	1,8	0,019	680	1270	300	740	640
14	180	140	1,99	0,6	0,027	200	970	240	780	730
15	240	200	0,77	1,1	0,022	320	670	280	660	600
16	300	260	0,86	1,2	0,017	410	1090	340	640	620
17	100	60	1,77	0,8	0,028	380	460	350	600	700
18	140	100	1,66	1,4	0,022	290	610	310	700	680
19	220	180	1,59	1,6	0,012	440	850	400	780	640
20	200	160	1,47	1,3	0,027	620	910	390	620	720
21	390	350	1,36	1	0,019	680	1030	220	720	730
22	160	120	0,67	0,9	0,013	350	1300	260	640	660
23	260	220	0,59	1,5	0,016	230	400	280	600	640
24	220	180	0,78	1,4	0,023	500	940	370	720	730
25	120	80	1,03	1	0,026	200	580	300	800	600
26	180	140	2	1,7	0,024	700	790	330	760	620
27	240	200	0,54	0,8	0,015	470	1240	250	640	700
28	300	260	1,23	1,6	0,1	260	490	210	680	680
29	100	60	1,36	0,6	0,011	530	820	320	620	640
30	140	100	0,60	1,2	0,030	650	970	270	740	720
31	340	00	0,71	1,7	0,013	320	640	340	780	660
32	360	320	1,01	1,9	0,1	230	760	200	700	700

Типовое задание № 2.

Рассчитать топливно-энергетический показатель безотходности комбинированной ТТУ, которая имеет замкнуто-разомкнутое теплоиспользование и состоит из методической печи для нагрева стальных слэбов, рекуператора для нагрева воздуха, идущего на горение, и котла-утилизатора (КУ). Печь отапливается коксодоменным газом с $Q_H^p=6700$ кДж/м³. Максимально возможная температура горения топлива при подогреве воздуха до $t_B =$ °С составляет $t_{пг} =$ °С. Температура уходящих из печи газов $t_{yx} =$ °С. Удельный объем продуктов горения $V_{yx} = 2,5$ м³/м³. В отходящих газах содержится СО- % и Н₂ - %.

Характеристики воздуха, продуктов горения и металла:

$$C_B(t) = 1,3 + 2,12 \cdot 10^{-3} \cdot t + 1,06 \cdot 10^{-6} \cdot t^2 \text{ кДж/(м}^3 \cdot \text{К)}$$

$$C_{yx}(t) = 1,2 + 0,4 \cdot 10^{-3} \cdot t - 0,1 \cdot 10^{-6} \cdot t^2 \text{ кДж/(м}^3 \cdot \text{К)}$$

$$C_M(t) = 0,67 \text{ кДж/(м}^3 \cdot \text{К)}$$

Температура окружающей среды $t_o=20^\circ\text{C}$. Удельные потери тепла при охлаждении элементов печи и через кладку $Q_{п} = \text{кДж/м}^3_{\text{топлива}}$.

Среднемассовая конечная температура нагрева металла $t_{м.сп} = \text{ }^\circ\text{C}$, начальная температура металла $t_{м.0} = \text{ }^\circ\text{C}$. Удельный расход топлива на 1 кг металла $b = \text{м}^3/\text{кг}$. Температура уходящих газов на входе в КУ $t_{yx} = \text{ }^\circ\text{C}$, на выходе $t_{yx} = \text{ }^\circ\text{C}$. Параметры пара КУ: давление $P = \text{МПа}$, температура $t_{п} = \text{ }^\circ\text{C}$. Температура питательной воды $t_{п.в} = \text{ }^\circ\text{C}$. Подсосом воздуха в рассматриваемой системе пренебречь. В расчетах принять следующие одинаковые для внешних установок значения коэффициентов: $\beta=0,2$; $\eta_{оэ}=0,8$; $\eta_{тэ}=0,6$; $\eta_{т}=0,85$.

Исходные данные приведены в таблице.

Вариант	$t_B, \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{пг}, \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{yx}, \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{yx}, \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{yx}, \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{м.сп}, \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{пв}, \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{п}, \text{ }^\circ\text{C}$	$b, \text{ м}^3/\text{кг}$	$\text{CO}, \%$	$\text{H}_2, \%$	$P_{п}, \text{ МПа}$	$Q_{п}, \text{ кДж/м}^3$
1	310	183	128	7	17	125	1	4	0,3	0,0	0,1	4,0	1800
2	400	187	126	8	20	123	1	4	0,4	0,1	0,0	3,9	1600
3	280	190	121	8	19	124	1	4	0,4	0,0	0,0	3,7	1200
4	390	186	130	8	16	120	1	4	0,4	0,0	0,1	4,3	1800
5	360	191	120	7	17	122	1	4	0,3	0,1	0,0	4,0	1500
6	290	185	126	8	18	125	1	4	0,3	0,0	0,0	3,5	1100
7	320	189	129	8	21	123	1	4	0,4	0,0	0,1	4,1	1300
8	270	187	127	7	14	125	1	4	0,3	0,1	0,1	4,5	1600
9	380	182	131	8	16	122	1	4	0,5	0,0	0,0	3,9	1500
10	350	190	128	8	23	125	1	4	0,4	0,0	0,0	4,1	1400
11	330	184	120	8	18	126	1	4	0,3	0,1	0,1	3,4	1900
12	370	183	127	8	19	120	1	4	0,5	0,0	0,1	4,5	1400
13	300	191	130	8	13	122	1	4	0,4	0,0	0,0	4,2	1200
14	280	188	121	7	22	125	1	4	0,3	1,0	0,1	3,4	1700
15	360	186	122	8	15	121	1	5	0,4	0,0	0,0	4,0	1500
16	320	188	127	8	12	123	1	4	0,4	0,0	0,1	3,5	1900
17	390	184	129	7	22	122	1	4	0,4	0,0	0,1	3,8	1500
18	400	185	125	8	17	125	1	5	0,4	0,0	0,0	4,2	1300

19	3 40	186 0	128 0	8 30	20 0	120 5	1 55	4 60	0,4 3	0,1 3	0,0 7	4,1	1200
20	2 90	190 0	130 0	8 60	23 0	121 0	1 20	4 70	0,3 6	0,0 9	0,1 8	3,6	1600
21	3 50	188 0	122 0	9 00	21 0	124 5	1 45	4 80	0,4 5	0,0 7	0,0 4	3,7	1500
22	3 80	183 0	126 0	7 90	19 0	123 5	1 30	4 30	0,3 2	0,1 1	0,1 2	4,2	1400
23	2 80	184 0	122 0	8 20	13 0	121 0	1 70	5 00	0,4 6	0,0 8	0,2	3,3	1200
24	3 10	189 0	129 0	8 70	20 0	121 5	1 65	4 70	0,4 8	0,0 9	0,1	4,4	1100
25	3 30	185 0	125 0	8 00	15 0	126 5	1 50	4 50	0,3 7	0,1 2	0,1 9	3,8	1700
26	3 70	182 0	123 0	8 70	22 0	124 0	1 20	4 90	0,5	0,0 8	0,0 5	4,0	1600
27	3 00	187 0	127 0	8 40	21 0	123 5	1 30	4 10	0,4 4	1,0	0,2 1	4,3	1000
28	3 50	191 0	125 0	8 50	18 0	122 0	1 25	4 40	0,3 8	0,0 6	0,1 1	4,4	2000
29	2 90	185 0	130 0	7 70	14 0	126 0	1 30	4 00	0,4 9	0,0 7	0,0 9	3,6	1300

Показатели оценивания:

- 1) полнота решения задачи и правильность п
- 2) полученного результата;
- 2) степень осознанности, понимания полученного результата;
- 3) уровень навыков применения алгоритмов, способов и средств, используемых для решения задачи.

Критерии и шкала оценивания

Критерии и шкала оценивания приведены в п.2.1.

Методические указания по организации и процедуре оценивания

Место проведения: учебная аудитория, оборудованная письменными столами.

Максимальное время выполнения: 1 час 30 мин.

Необходимые ресурсы: калькулятор, раздаточный материал информативного характера (справочные данные и др.) по соответствующим разделам дисциплины.

Рекомендации преподавателю по анализу и оценке результатов: при решении задачи необходимо отслеживать знание и понимание условий задачи, ее алгоритма решения, полноту и правильность решения, грамотность и доказательность обоснования своих суждений, умение тесно увязывать теорию с практикой, правильность и полноту оценки полученных результатов. Балл **Б₃** по шкале от «0» до «5» за решение задачи выставляется по показателям, приведенным выше. Шкала оценивания имеет шаг 0,1 балла. Десятые доли баллов определяются пропорционально процентам между верхними и нижними значе значениями соответствующих диапазонов целых баллов.

2.2.3. Критерии получения обучающимся оценки за контрольные мероприятия текущего контроля успеваемости

Приводятся указания по формированию оценки, полученной обучающимся на контрольных мероприятиях текущего контроля успеваемости.

Суммарный балл за контрольные мероприятия текущего контроля успеваемости определяется по выражениям:

$$B_{TK_1} = K_{TB} \times B_{TB} ,$$

$$B_{TK_2} = K_{TB} \times B_{TB} ,$$

$$B_{ПК_1} = K_3 \times B_3$$

$$B_{ПК_2} = K_3 \times B_3$$

где B_{TB} , B_3 – количество баллов от «0» до «5» с шагом 0,1, полученных обучающимся за теоретический вопрос и задачу соответственно;

K_{TB} , K_3 – весовые коэффициенты (от «0» до «1») соответствующих оценочных средств.

$K_{TB}=0,4$; $K_3=0,6$.

2.3. Характеристика промежуточной аттестации и составные части оценочных средств

2.3.1. Характеристика промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине проводится в форме зачёта. Зачёт по дисциплине служит для оценки работы обучающегося в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач.

Промежуточная аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме экзамена. По результатам экзамена выставляется оценка по 5-балльной шкале от «0» до «5». Шкала оценивания имеет шаг 0,1 балла. Десятые доли баллов определяются пропорционально процентам между верхними и нижними значениями соответствующих диапазонов целых баллов.

Оценочные средства (два теоретических вопроса и задача) входят в состав экзаменационного билета.

Итоговая оценка за промежуточную аттестацию выставляется по шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» или «зачтено», «не зачтено» и формируется из оценки за экзамен и суммарной оценки за текущий контроль успеваемости.

2.3.2. Оценочные средства

Оценочные средства предназначены для оценки уровня сформированности закрепленных за данной дисциплиной компетенций и их компонентов.

По каждому оценочному средству приводятся критерии, показатели и шкалы оценивания, методические указания по организации и процедуре оценивания.

2.3.2.1. Оценочное средство: теоретический вопрос.

Перечень вопросов:

- 1) Энерготехнологическое комбинирование
- 2) Источники загрязнения биосферы
- 3) Материальные отходы теплотехнологических систем и комплексов
- 4) Энергетические отходы теплотехнологических систем и комплексов
- 5) Виды энергетических отходов и степень их использования
- 6) Виды материальных отходов и степень их использования.
- 7) Что является теплотехнологической системой?
- 8) Что является теплотехнологическим комплексом?
- 9) Основные вредные компоненты загрязнения от сжигания топлива.
- 10) Вредные воздействия от продуктов сжигания топлива.
- 11) Что является безотходной теплотехнологией?
- 12) Образование пылевидных отходов в теплотехнологических процессах.
- 13) Вторичные материальные ресурсы.
- 14) Образование газообразных и пылевидных отходов.
- 15) Нормирование загрязнений биосферы.
- 16) Приведенная концентрация вредных выбросов.
- 17) Максимально допустимая концентрация вредных выбросов.
- 18) Минимальная высота источника выбросов.
- 19) Что понимается под выражением «теплотехнология».
- 20) Понятие выражения «теплотехнологический процесс».
- 21) Что является природными ресурсами?
- 22) Что является отходами человеческой деятельности?
- 23) Рейтинги безотходности теплотехнологий.
- 24) Экологический показатель безотходности.
- 25) Топливо-энергетический показатель безотходности.
- 26) Топливо-эксергетический показатель безотходности.
- 27) Энергоемкостный показатель безотходности.
- 28) Эколого-натуральный рейтинг безотходности.

- 29) Технологическая схема производства стальных изделий.
- 30) Структура теплотехнологического комплекса.
- 31) Схема теплотехнологического комплекса.
- 32) Основные проблемы теплотехнологических установок.
- 33) Направления использования материальных отходов.
- 34) Направления использования энергетических отходов.
- 35) Направления снижения потребления энергии.
- 36) Выход и потребление энергетических отходов теплотехнологическими комплексами черной металлургии.
- 37) Вторичные материальные ресурсы.
- 38) Образование газообразных и пылевидных отходов.
- 39) Нормирование загрязнений биосферы.
- 40) Приведенная концентрация вредных выбросов.
- 41) Максимально допустимая концентрация вредных выбросов.
- 42) Теплотехнологические установки восстановления железа.
- 43) Теплотехнологические установки окисления примесей.
- 44) Теплотехнологические установки для нагрева слитков и слабов.
- 45) Теплотехнологические установки термической обработки.
- 46) Классы опасности промышленных отходов.
- 47) Экономическая эффективность использования металлических отходов.
- 48) Экономическая эффективность использования огнеупорных отходов.
- 49) Экономическая эффективность использования шлаковых отходов.
- 50) Теплотехнологические установки окисковывания руд.
- 51) Экономическая эффективность от снижения вредных выбросов в атмосферу.
- 52) Сточные воды теплотехнологических комплексов.
- 53) Принципы безотходной технологии.
- 54) Малоотходные и безотходные теплотехнологии.

Показатели оценивания:

- 1) полнота и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Критерии и шкала оценивания

Критерии и шкала оценивания приведены в п.2.

Методические указания по организации и процедуре оценивания

Место проведения: любая учебная аудитория, оборудованная письменными столами.

Максимальное время выполнения: 1 час 30 мин.

Ресурсы: калькулятор, раздаточный материал информативного характера по соответствующим разделам дисциплины.

Рекомендации преподавателю по анализу и оценке результатов: при устном ответе обучающегося на теоретические вопросы необходимо отслеживать полноту, правильность и логичность изложения материала, знание и понимание основных положений темы вопроса, точность воспроизведения определений, формулировок правил и законов, грамотность и доказательность обоснования своих суждений. Балл $B_{ТВ}$ по шкале от «0» до «5» за ответ на

теоретический вопрос выставляется по показателям, приведенным выше. Шкала оценивания имеет шаг 0,1 балла. Десятые доли баллов определяются пропорционально процентам между верхними и нижними значениями соответствующих диапазонов целых баллов.

2.3.2.2. Оценочное средство: задача.

Перечень типовых задач.

Задача №1. Определить ЭПБ_а нагревательной печи при $A_T = 300 \text{ м}^3/\text{т}$; $A_\phi = 450 \text{ м}^3/\text{т}$ и содержании в отходящих газах NO (мг/м³) (см. в табл.).

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
NO	20	30	40	50	60	70	80	90	150	200	250
Вариант	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
NO	270	300	340	350	370	380	400	450	500		

Задача №2. Описать методы снижения NO в нагревательной печи до уровня соответствующего варианта задачи 1, если в исходном состоянии концентрация NO в отходящих газах составляет 550 мг/м³. Печь оборудована горелками турбулентного типа, температура подогрева воздуха – 600 °С. Топливо – природный газ.

Задача №3. Определить ЭПБ литейного цеха по производству чугунного литья. Цех оборудован плавильными вагранками производительностью Р тыс. т литья в год. Топливо – кокс. Плавильный чугунный лом замасленный. Содержание масла составляет 0,05 %. В вагранке 0,1 % масла переходит в бенз(а)пирен. В ваграночных газах содержатся окислы азота в количестве 10 мг/м³, пыль в количестве П г/м³ и окись углерода «СО» %. Твердые отходы (шлак, бой огнеупоров) $L_\phi = 0,02 \text{ м}^3/\text{т}$; $L_T = 0,05 \text{ м}^3/\text{т}$; $\Gamma_\phi = 0$ (бессточное производство). $A_T = 700 \text{ м}^3/\text{т}$; $A_\phi = 1000 \text{ м}^3/\text{т}$. Численные значения Р, П и «СО» приведены в таблице.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Р	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
П	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4
СО	0,02	0,04	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12	1,13	0,14	0,15
Вариант	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Р	70	65	60	55	50	45	40	35	30	25	20	15
П	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4
СО	0,07	0,09	0,011	0,013	0,015	0,02	0,04	0,06	0,08	0,010	0,012	0,014

Задача №4. Определить ЭПБ_а дуговой электросталеплавильной печи при $A_T = 10 \text{ м}^3/\text{т}$; $A_\phi = 500 \text{ м}^3/\text{т}$ и расхода электроэнергии Э кВт ч/т. Удельный расход вредных выбросов на тонну стали составил оксид азота NO г/т, диоксид серы 1,5 г/т, цианиды – 25 г/т (ПДК_{м.р.} = 0,02 мг/м³), фториды – 0,5 г/т (ПДК_{м.р.} = 0,02 мг/м³). Печь оборудована пылеулавливающим аппаратом. Коэффициент очистки газов от пыли 99 %.

Содержание пыли (дыма) в отходящих газах после их очистки в рукавном фильтре составило П мг/м³. Неорганизованные выбросы – 40 %. Численные значения NO и ЭП представлены в таблице.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
P	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
П	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4
CO	0,02	0,04	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12	1,13	0,14	0,15
Вариант	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
P	70	65	60	55	50	45	40	35	30	25	20	15
П	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4
CO	0,07	0,09	0,011	0,013	0,015	0,02	0,04	0,06	0,08	0,010	0,012	0,014

Задача №5. Решить задачу №4 при условии установки в печи газозумоизолирующего укрытия и дополнительном расходе электроэнергии на газоудаление 20 кВт ч/т. Фактический расход отводимых от укрытия газов принять $5000 \text{ м}^3 / \text{т}$. Неорганизованные выбросы – 0 %.

Задача №6. Решить задачу №4 при условии загрузки на 1 т выплавленной стали 0,3 т легковесного (в основном стружки) замасленного лома. Содержание масла в легковесном ломе 1,5 %. В печи 0,005 % масла переходит в бенз(а)пирен и уносится уходящими газами.

Задача №7. Самостоятельно выбрать теплотехнический агрегат и три режима его работы, изменяя температуру подогрева воздуха и обогащение воздуха кислородом при одинаковой производительности во всех трех случаях. Сравнить значение ЭПБ_а для различных вариантов работы агрегата.

Задача №8. Проанализировать изменение ЭПБ в зависимости от изменения ЭПБ_а от 0,01 до 1,0 шагом 0,1 – 0,2 при значениях ЭПБ_т и ЭПБ_л равных 1,0.

Задача №9. Определить КИТ и ТЭПБ теплотехнологической установки при гомогенном составе продуктов горения ($n = 1,05$). Топливо – природный газ; $Q_H^p = 35 \text{ мДж/м}^3$; расход воздуха на горение $V_g = 10 \text{ м}^3/\text{м}^3$; $C_g = 1,34 \text{ кДж/м}^3\text{град}$; расход уходящих газов $V_{yx} = 11 \text{ м}^3/\text{м}^3$; $C_{yx} = 1,5 \text{ кДж/м}^3\text{град}$. Температура подогрева воздуха t_g , температура уходящих газов t_{yx} и потери тепла через ограждения ТТУ приведены в таблице.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$t_g, ^\circ\text{C}$	0	50	70	100	125	140	150	170	200	225
$t_{yx}, ^\circ\text{C}$	100	200	300	400	450	500	550	600	650	700
Потери тепла, %	5	10	15	20	25	30	35	40	40	40
Вариант	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$t_g, ^\circ\text{C}$	250	275	300	350	400	450	500	550	600	650
$t_{yx}, ^\circ\text{C}$	750	800	850	900	950	1000	1050	1100	1150	1200
Потери	5	10	15	20	20	20	30	35	25	40

тепла, %										

Задача №10. Сравнить ТЭПБ ТТУ с комбинированным теплоиспользованием, состоящей из печи для нагрева металла, рекуператора и котла утилизатора при двух вариантах работы рекуператора:

1) рекуператор используется для подогрева воздуха, идущего на горение топлива (вариант внутреннего теплоиспользования);

2) рекуператор используется для подогрева воздуха, идущего на сушильную установку (вариант внешнего теплоиспользования).

Температура подогрева воздуха в обоих случаях равна 300 °С. Начальная температура воздуха $t_{\text{с}}^0 = 20^0 \text{C}$. Топливо – природный газ; $Q_{\text{н}}^{\text{р}} = 35 \text{ МДж/м}^3$. Отношения $Q_{\text{н}} / Q_{\text{н}}^{\text{р}}$ и $B_{\text{г}} / B$ постоянны и соответственно равны 0,05 и 0,2. Удельные теплоемкости воздуха и продуктов горения постоянны и соответственно равны $C_{\text{в}} = 1,34 \text{ кДж/м}^3 \text{ К}$ и $C_{\text{гх}} = 1,4 \text{ кДж/м}^3 \text{ К}$. Удельный расход воздуха $9,5 \text{ м}^3/\text{м}^3$. Удельный объем продуктов горения $10,5 \text{ м}^3/\text{м}^3$. Температура уходящих газов в каждом из вариантов приведена в таблице.

Объяснить полученные данные и указать, в чем условность проведенного расчета.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$t_{\text{гх1}}, ^\circ \text{C}$	960	1010	1200	1225	1200	1250	1280	1280	1295	1340
$t_{\text{гх2}}, ^\circ \text{C}$	900	950	1000	1050	1100	1200	1200	1230	1250	1300
Вариант	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$t_{\text{гх1}}, ^\circ \text{C}$	980	990	1080	1225	1175	1220	1270	1300	1305	1360
$t_{\text{гх2}}, ^\circ \text{C}$	920	970	1020	1070	1120	1170	1220	1250	1270	1320

Задача №11. Определить энергоемкость стали, произведенной в шахтной печи из металлолома и твердого топлива, при следующих затратах материалов и энергии на 1 т стали: металлолом – 1,3 т/т; энергетический тощий уголь – 0,2 т/т; электроэнергия – 17 кВт ч/т; теплоэнергия – 10 МДж/т; известь – 200 кг/т; огнеупоры – 20 кг/т; кислород – 200 м³/т; сжатый воздух – 30 м³/т; азот – 4,5 м³/т; аргон – 0,2 м³/т; вода – 20 м³/т. Выход продуктов горения $V_{\text{гх}} \text{ м}^3/\text{т}$; $Q_{\text{н}}^{\text{р}} = 10 \text{ МДж/м}^3$; физическое тепло отходящих газов – $Q_{\text{ф}}^{\text{гх}} \text{ МДж/т}$; степень использования ВЭР – 70 % (численные значения $V_{\text{гх}}$ и $Q_{\text{ф}}^{\text{гх}}$ приведены в таблице).

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$V_{\text{гх}}$	20	220	230	250	260	280	300	310	330	340
$Q_{\text{ф}}^{\text{гх}}$	100	140	160	180	200	220	240	260	280	300
Вариант	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$V_{\text{гх}}$	350	370	380	390	400	410	420	430	440	450
$Q_{\text{ф}}^{\text{гх}}$	320	340	360	380	400	420	440	460	480	500

Задача №12. Решить задачу №11 при степенях использования ВЭР, приведенных в таблице.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Степень использования ВЭР, %	0	5	10	15	20 0	25	30	35	40	45
Вариант	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Степень использования ВЭР, %	50	55	60	65	70	75	80	85	90	100

Результаты расчета энергоемкости стали при шахтной плавке лома сравнить со среднестатистическими данными по энергоемкости мартеновской и конвертерной стали, электростали. Объяснить низкое значение энергоемкости стали шахтной плавки.

Задача №13. Определить энергоемкость чугуна, выплавляемого в доменной печи, если при следующих затратах на 1 кг его производства расходуется агломерат – 1,212 кг; дутье – 1,5 м³; окатыши – 0,46 кг; кокс – 0,43 кг; природный газ – 0,15 м³; вода – 0,02 м³; известь – 0,15 кг; эл. энергия – 0,07 кВт ч.

Отходящий из печи доменный газ в количестве $V_{д.г.}$ кг/кг чугуна поступает в газовую утилизационную бескомпрессорную турбину (ГУБТ), соединенную с электрогенератором, которая вырабатывает мощность $N_э$ МВт. После ГУБТ доменный газ с теплотворной способностью Q_n^p поступает в газовую сеть.

Производительность доменной печи $G_r = 360$ т/ч. Численные значения $V_{д.г.}$, $N_э$, Q_n^p приведены в таблице.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$V_{д.г.}$ кг/кг чугуна	1,2	1,4	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5
$N_э$ МВт	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Q_n^p МДж/кг	4,2	4,4	4,6	4,8	5,0	5,2	5,4	5,6	5,8	6,0	6,2	6,4
Вариант	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
$V_{д.г.}$ кг/кг чугуна	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6
$N_э$ МВт	14	15	16	7	18	19	25	24	23	22	21	20
Q_n^p МДж/кг	4,2	4,4	4,6	4,8	5,0	5,2	5,4	5,6	5,8	6,0	6,2	6,4

Задача №14. Сравнить энергоемкости доменного чугуна, полученного с использованием горячих восстановительных газов (ГВГ) и без них. Горячие восстановительные газы получали методом жидкофазной газификации угля (антрацита). Энергетические показатели работы доменной печи и совместной работы газогенератора и доменной печи без использования ГВГ и с использованием ГВГ приведены в табл. 3.5.

Температура ГВГ 0 – 700 °С; давление – 0,37 МПа; состав, %: CO – 80; CO₂ – 1; H₂ – 12; H₂O – 0,5; N₂ – 6,5; Э_в и Э_с (кроме ГВГ и кислорода) для всех вариантов принять постоянными величинами.

Энергетические показатели работы доменной печи и совместной работы газогенератора и доменной печи			
	Без использования ГВГ	С использованием ГВГ	
		1	2
Расход сухого кокса, кг/кг	0,443	0,31	0,257
Расход угля, кг/кг			
Расход природного газа, м ³ /кг	–	0,244	0,349
Расход ГВГ, м ³ /кг			
Расход кислорода	0,15	0,099	0,077
	–	0,451	0,646
	0,18	0,292	0,344

Температура ГВГ 0 – 700 °С; давление – 0,37 МПа; состав, %: CO – 80; CO₂ – 1; H₂ – 12; H₂O – 0,5; N₂ – 6,5; Э_в и Э_с (кроме ГВГ и кислорода) для всех вариантов принять постоянными величинами.

Задача №15. Определить топливно-энергетический показатель безотходности печи для нагрева стальных заготовок. Печь отапливается коксо-доменным газом $Q_H^P = 6000 \text{ кДж/м}^3$. Максимально возможная температура горения топлива (с учетом подогрева воздуха) $t_T = 1850 \text{ °C}$. Температура уходящих из печи газов $t_{yx} = 1250 \text{ °C}$. Удельный объем продуктов горения, образующихся при горении газа $V_{плг} = 2,5 \text{ м}^3/\text{м}^3$. В отходящих газах содержится CO, %, и H₂, %.

Температура окружающей среды $t_0 = 20 \text{ °C}$. Удельные потери тепла при охлаждении элементов печи и через кладку $Q_{п} = 1000 \text{ кДж/м}^3$ топлива.

Среднемассовая конечная температура нагрева металла t_m^{cp} , °C. Удельный расход топлива на 1 кг металла составляет $b = 0,5 \text{ м}^3/\text{кг}$. Теплофизические характеристики продуктов горения и металла следующие:

$$Q_n^P(CO) = 12500 \text{ кДж} / \text{м}^3; \quad Q_n^P(H_2) = 10000 \text{ кДж} / \text{м}^3;$$

$$C_m = 0,67 \text{ кДж} / \text{кг} \cdot \text{K};$$

$$C_{yx}(t) = 1,2 + 0,4 \cdot 10^{-3} \cdot t - 0,1 \cdot 10^{-6} \cdot t^2 \text{ кДж} / \text{м}^3 \cdot \text{K}.$$

Значения «CO», «H₂» и t_m^{cp} представлены в таблице.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8
CO, %	0,2	0,19	0,18	0,17	0,16	0,15	0,14	0,13
H ₂ , %	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08
t_m^{cp} , °C	1180	1190	1195	1200	1205	1210	1215	1220
Вариант	9	10	11	12	13	14	15	16
CO, %	0,12	0,1	0,1	0,09	0,08	0,07	0,06	0,05
H ₂ , %	0,09	0,1	0,11	0,12	0,13	0,14	0,13	0,12
t_m^{cp} , °C	1225	1230	1235	1240	1245	1235	1230	1225
Вариант	17	18	19	20	21	22	23	24
CO, %	0,04	0,03	0,02	0,2	0,18	0,16	0,14	0,12
H ₂ , %	0,11	0,1	0,09	0,08	0,07	0,06	0,05	0,04
t_m^{cp} , °C	1220	1215	1210	1205	1200	1195	1190	1185

Задача №16. Определить топливно-энергетический показатель безотходности комбинированной теплотехнологической установки, состоящей из печи для нагрева стальных заготовок и рекуператора для нагрева воздуха.

Печь и рекуператор характеризуются следующими параметрами. Для печи $TЭПБ_{ЭК} = 0,15$.

В печи сжигается коксо-доменный газ $Q_H^P = 7000 \text{ кДж/м}^3$. Температура уходящих из печи продуктов горения 1200°C . Удельный объем продуктов горения составляет $V_{ПГ} = 2,5 \text{ м}^3/\text{м}^3$. Подсосом воздуха можно пренебречь. Температура окружающей среды $t_0 = 20^\circ\text{C}$. Температура подогретого в рекуператоре воздуха t_B , $^\circ\text{C}$. Температура уходящих из рекуператора продуктов горения t_{yx} , $^\circ\text{C}$. В расчетах применять следующие значения коэффициентов: $\beta = 0,2$; $\eta_{O_2} = 0,8$; $\eta_{T_2} = 0,6$; $\eta_T = 0,85$. (Значения t_B , t_{yx} представлены в таблице).

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
$t_B, ^\circ\text{C}$	250	270	290	310	330	350	370	390	410	430	350	370	390
$t_{yx}, ^\circ\text{C}$	600	620	640	660	680	700	720	740	760	780	800	820	840
Вариант	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
$t_B, ^\circ\text{C}$	410	430	450	470	490	510	530	550	570	590	610	630	650
$t_{yx}, ^\circ\text{C}$	860	880	900	920	940	960	980	1000	920	940	960	980	1000

Задача №17. Определить топливно-энергетический показатель безотходности комбинированной теплотехнологической установки, состоящей из печи для нагрева стальных заготовок и котла утилизатора КУ, производящего пар давлением 3,8 МПа и температурой 450°C . Температура питательной воды $t_{П.В} = 150^\circ\text{C}$. Печь отапливается коксо-доменным газом с $Q_H^P = 7000 \text{ кДж/м}^3$.

Температура уходящих из печи газов $t_{yx} = 1200^\circ\text{C}$.

Удельный объем продуктов горения, выходящих из печи, составляет $V_{ПГ} = 2,5 \text{ м}^3/\text{м}^3$.

Для печи $TЭПБ_{ЭК} = 0,15$.

Температура продуктов горения перед и после КУ – t'_{yx} , $^\circ\text{C}$ и t''_{yx} , $^\circ\text{C}$.

Для достижения заданного значения t'_{yx} продукты горения после печи разбавляются подсосываемым воздухом.

В расчетах применять следующие значения коэффициентов:

$\beta = 0,2$; $\eta_{O_2} = 0,8$; $\eta_{T_2} = 0,6$; $\eta_T = 0,85$. (Значения t'_{yx} и t''_{yx} представлены в таблице).

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
$t'_{yx}, ^\circ\text{C}$	900	880	860	840	820	800	780	760	740	720	730	750	770
$t''_{yx}, ^\circ\text{C}$	100	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155	160	165
Вариант	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
$t'_{yx}, ^\circ\text{C}$	719	810	830	850	870	890	910	880	860	840	820	800	780
$t''_{yx}, ^\circ\text{C}$	170	175	180	185	190	195	200	180	160	140	120	100	120

Задача №18. Рассчитать $TЭПБ_{ЭК}$ печи для нагрева металла. Печь отапливается природным газом $Q_H^P = 3500 \text{ кДж/м}^3$. Коэффициент расхода воздуха и температура подогретого воздуха, необходимого для сжигания топлива, приведены в таблице. Состав топлива и характеристики его горения принять по данным справочника [2]. Температура уходящих из печи газов 1150°C . В отходящих газах содержание CO и H_2 равно нулю. Подсос воздуха в печи и системе удаления газов отсутствует. Среднемассовая конечная температура металла 1250°C , приращение энтальпии металла при нагреве 850 кДж/кг . Удельный расход природного газа $b = 0,5 \text{ м}^3/\text{кг}$. Удельные потери тепла через кладку печи составляют $Q_{П} = 2000 \text{ кДж/м}^3$ топлива. Окислением металла пренебречь. Температура окружающей среды и начальная температура металла 15°C .

Для решения задачи воспользоваться справочными данными [3] по термодинамическим свойствам газа или продуктов сгорания природного газа.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
n	1,0	1,05	1,1	1,15	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6
$t_B, ^\circ\text{C}$	250	300	350	400	450	450	450	450	450	450
Вариант	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
n	1,15	1,25	1,35	1,45	1,55	1,65	1,75	1,8	1,9	3,0
$t_B, ^\circ\text{C}$	650	300	650	650	650	600	650	450	650	450

Задача №19. Определить эколого-энергетический рейтинг безотходности производства, если известно: $ЭПБ_{Г} = 0,3$; $ЭПБ_{Д} = 0,4$; $МПБ = 0,9$.

Топливо – природный газ, $Q_H^P = 35 \text{ МДж/м}^3$.

Удельный расход основных материалов и топливно-энергетических ресурсов:

природный газ (V_T) – (см. табл.);

электроэнергия – 100 кВт·ч/т;

кислород (V_K) – (см. табл.);

вода – $10 \text{ м}^3/\text{т}$.

Рудный концентрат – 1,5 т/т.

(Fe = 70 %)

Выбросы в атмосферу, тыс.т/млн т:

M_{NO} – (см. табл.);

M_{SO_2} – 1,0;

M_{CO} – 5,0;

M_H – 2,0.

Минимальное теоретически необходимое количество энергии для производства 1 т продукции 0,3 т у.т.

В расчетах принять удельный объем образующихся газов

$$V_{\Sigma}^T = V_{\Sigma}^{\Phi} = 10 \text{ м}^3/\text{кг у.т.}$$

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
$V_T, \text{ м}^3/\text{т}$	400	420	450	470	500	520	540	560	600	620	410	430	460
$V_T, \text{ м}^3/\text{т}$	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	205	215	225
M_{NO}	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5	0,55	0,6	0,65	0,1	0,12	0,14
Вариант	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
$V_T, \text{ м}^3/\text{т}$	480	510	530	550	570	580	610	600	580	560	540	520	500
$V_T, \text{ м}^3/\text{т}$	235	245	535	265	2756	285	220	200	220	240	260	280	300
M_{NO}	0,16	0,18	0,22	0,27	0,32	0,42	0,52	0,5	0,4	0,3	0,2	0,25	0,35

Задача №20. Определить эколого-натуральный рейтинг безотходного производства, если известно:

масса потребляемых материально-сырьевых и топливных ресурсов в год – 3000 млн т;

масса неиспользованных отходов в год:

– в литосферу - 300 млн т; $A_L = 1$.

– гидросферу - 500 млн т; $A_H = 1$.

– атмосферу NO_2 (приведенная масса) – см. табл. $A_{NO_2} = 41.1$.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
NO_2 млн т	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Вариант	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
NO_2 млн т	0,05	0,15	0,25	0,35	0,45	0,55	0,65	0,75	0,85	0,95

Показатели оценивания:

1) полнота решения задачи и правильность полученного результата;

2) степень осознанности, понимания полученного результата;

3) уровень навыков применения алгоритмов, способов и средств, используемых для решения задачи.

Критерии и шкала оценивания

Критерии и шкала оценивания приведены в п.2.1.

Методические указания по организации и процедуре оценивания

Место проведения: учебная аудитория, оборудованная письменными столами.

Максимальное время выполнения: 1 час 30 мин.

Необходимые ресурсы: раздаточный материал информативного характера (справочные данные и др.) по соответствующим разделам дисциплины.

Рекомендации преподавателю по анализу и оценке результатов: при решении задачи необходимо отслеживать знание и понимание условий задачи, ее алгоритма решения, полноту и правильность решения, грамотность и доказательность обоснования своих суждений, умение тесно увязывать теорию с практикой, правильность и полноту оценки полученных результатов. Балл B_3 по шкале от «0» до «5» за решение задачи выставляется по показателям, приведенным выше. Шкала оценивания имеет шаг 0,1 балла. Десятые доли баллов определяются пропорционально процентам между верхними и нижними значениями соответствующих диапазонов целых баллов.

2.3.4. Критерии получения обучающимся оценки на экзамене

Суммарный балл за экзамене определяется по выражению:

$$B_{\Sigma} = K_{TB} \times B_{TB} + K_3 \times B_3,$$

где B_{TB}, B_3 – количество баллов от «0» до «5» с шагом 0,1, полученных обучающимся за теоретический вопрос и задачу соответственно;

K_{TB}, K_3 – весовой коэффициент (от «0» до «1») соответствующих оценочных средств.

$K_{TB}=0,4$; $K_3=0,6$.

2.4. Критерии получения обучающимся оценки за промежуточную аттестацию по дисциплине

Итоговая оценка по результатам промежуточной аттестации выставляется согласно «Положению о системе РИТМ» в соответствии со следующей шкалой:

Результат промежуточной аттестации (оценка)	Суммарный балл, B_{Σ}
«отлично» / «зачтено»	≥ 435
«хорошо» / «зачтено»	350...434
«удовлетворительно» / «зачтено»	250...349
«неудовлетворительно» / «незачтено»	< 250

Суммарный балл, учитывающий результаты текущего контроля успеваемости и экзамена, определяется по выражению:

$$B_{\Sigma} = 10 \times \frac{B_{TK1} + B_{TK2}}{2} + 30 \times \frac{B_{PK1} + B_{PK2}}{2} + 60 \times B_{\Sigma},$$

где B_{TK1} , B_{TK2} , B_{PK1} , B_{PK2} , – количество баллов, полученное обучающимся по результатам соответствующих контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости;

B_{Σ} – количество баллов, полученное обучающимся по результатам экзамена.

Показатели и шкала оценивания

Шкала оценивания (оценка по 5-балльной шкале)	Показатели оценивания решения практических задач на зачёте
«2»	Отсутствие знаний, умений и навыков, планируемых к приобретению при изучении дисциплины: обучающийся не знает алгоритмов решения задачи или не умеет их применять, беспорядочно и неуверенно излагает материал, относящийся к решению задачи
«3»	Знание и понимание обучающимся данных и условий, приведенных в задаче, алгоритмов решения задачи, но решение задачи неполное или полное, но с допущением существенных вычислительных ошибок, неумение достаточно глубоко и доказательно обосновать ход решения задачи, несущественное нарушение логической последовательности и допущение ошибок в языковом оформлении излагаемого
«4»	Твёрдое знание алгоритма решения задачи, решение задачи полное, но с допущением вычислительных ошибок, умение доказательно и грамотно обосновать ход решения задачи, по существу логически правильная последовательность в языковом оформлении излагаемого
«5»	Глубокое и прочное знание алгоритмов решения задачи, исключительно полное и правильное решение задачи, грамотное обоснование своих суждений, умение тесно увязывать теорию с практикой, исчерпывающее, последовательное, четкое и логически стройное изложение материала, относящегося к решению задачи

2.2.2.4. Методические указания по организации и процедуре оценивания

Место проведения: учебная аудитория, оборудованная письменными столами и персональными компьютерами.

Максимальное время выполнения: 40 мин.

Необходимые ресурсы: раздаточный материал информативного характера (справочные таблицы) по соответствующим разделам дисциплины.

2.2.2.5. Критерии оценки результатов обучения при промежуточной аттестации

Результат промежуточной аттестации (оценка)	Критерии оценки зачета
«Неудовлетворительно»	Оценка выставляется студенту, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, не ответившему на большинство теоретических основных и дополнительных вопросов.
«Удовлетворительно»	Оценки заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, знакомый с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
«Хорошо»	Оценки заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все основные и дополнительные вопросы, но допустившему при этом не принципиальные ошибки.
«Отлично»	Оценки заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему на основные и дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины.

3. Критерии получения обучающимся оценки за текущую и промежуточную аттестацию по дисциплине

Итоговая оценка по результатам промежуточной аттестации, проводимой в форме зачёта по билетам, содержащим один теоретический вопрос и одну практическую задачу, выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Результат промежуточной аттестации (оценка)	Сумма баллов за теоретический вопрос и практическую задачу (в процентах)
«отлично»	90-100
«хорошо»	70-89
«удовлетворительно»	60-69
«неудовлетворительно»	<60

Оценивание проводится по принятой в ИГЭУ системе РИТМ по четырехбалльной системе

Результат промежуточной аттестации (оценка) с учётом текущей аттестации (ТК и ПК системы «РИТМ») в баллах	Итоговая оценка
Менее 250	«неудовлетворительно»
От 250 до 350	«удовлетворительно»
От 350 до 435	«Хорошо»
От 435 до 500	«отлично»

Составитель:

к.т.н., доцент _____ Горинов О.И.

« ____ » _____ 2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ ПРЕДПРИЯТИЙ»

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Энергетика теплотехнологий
Форма обучения	заочная
Кафедра-разработчик РПД	Энергетика теплотехнологий и газоснабжение

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

Целями освоения дисциплины «Энергетические комплексы предприятий» являются:

изучение основных энергоемких технологических производств, их тепло-технологического оборудования, уровня потребления ими сырья, ресурсов и энергии;

изучения экологической безопасности и ресурсо-энергосбережения;

дать знания по экологии тепловых процессов и механизму образования токсичных и канцерогенных отходов в процессах теплогенерации ;

изучение путей использования и снижения отходов и вредных выбросов.

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

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1 – способен к обеспечению технологической, производственной и трудовой дисциплины при эксплуатации объектов ПД	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Правила технологической, производственной и трудовой дисциплины при эксплуатации объектов ПД З(ПК-1)-1	Правила технологической, производственной и трудовой дисциплины при эксплуатации объектов ПД (РО-1)
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Организовывать эксплуатацию объектов ПД с соблюдением правил технологической, производственной и трудовой дисциплины У(ПК-1)-1	Организовывать эксплуатацию объектов ПД с соблюдением правил технологической, производственной и трудовой дисциплины (РО-2)
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками оценки объекта ПД на предмет соблюдения при его эксплуатации правил технологической, производственной и трудовой дисциплины В(ПК-1)-1	Навыками оценки объекта ПД на предмет соблюдения при его эксплуатации правил технологической, производственной и трудовой дисциплины (РО-3)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Энергетические комплексы предприятий» относится к обязательным дисциплинам вариативной части Блока 1 «Дисциплины (Модули)» учебного плана ОПОП

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

3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1. Объем и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, практическая подготовка обучающихся составляет 92 ч _____. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

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

№ раздела	Наименование раздела (подраздела) дисциплины (модуля)	Контактная работа(в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая повка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Теплотехнология, теплотехнологические комплексы в системе человек и окружающая среда	1	1	-	-	1	17	20
2	Принципы и рейтинги безотходной теплотехнологии	2	2	-	-	1	26	31
3	Рациональное потребление материальных и энергетических ресурсов и использование их отходов.	2	2	-	-	1	31	36
4	Теплотехнологические комплексы и безотходные системы предприятий черной	1	1	-	-	1	18	21

	металлургии							
		Зачет						
ИТОГО по дисциплине		6	6			4	92	108

3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздел а	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	<i>Взаимодействие теплотехнологических комплексов и окружающей среды.</i>	PO-1
1	<i>Источники, виды и нормирование загрязнений окружающей среды.</i>	PO-1
1	<i>Эколого-экономический анализ производственных теплотехнологических процессов.</i>	PO-1
1	<i>Критерии экологической чистоты малоотходных теплотехнологических систем.</i>	PO-1
2	<i>Малоотходные и безотходные технологии.</i>	PO-1
2	<i>Основные принципы разработки безотходных теплотехнологических установок и малоотходных систем с максимальным энергосберегающим.</i>	PO-1
2	<i>Новые безотходные теплотехнологические установки в энергоемких отраслях промышленности.</i>	PO-1
3	<i>Повышение эффективности использования материальных и энергетических ресурсов в действующих теплотехнологических комплексах.</i>	PO-1
3	<i>Методы анализа эффективности использования материальных и энергетических ресурсов. Карты энерго- и материалопотребления в теплотехнологическом комплексе.</i>	PO-1
4	<i>Теплотехнологические комплексы и безотходные системы в современном промышленном производстве.</i>	PO-1
4	<i>Функциональные, структурные, технологические и тепловые схемы. Элементы системы и комплексов.</i>	PO-1
4	<i>Функциональные и структурные связи элементов.</i>	PO-1

3.3 Содержание практической части дисциплины

3.3.1. Практические занятия (семинары)

№ раздел а	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Эколого-экономический анализ производственных переделов теплотехнологических процессов.	PO-2
	Экономическая эффективность снижения вредных выбросов в атмосферу.	PO-2
2	Предельно допустимые выбросы.	PO-2
	Экологический показатель безотходности.	
	Материальный показатель безотходности.	PO-2
	Эколого-топливный рейтинг безотходности.	PO-2
	Энергоемкостный показатель безотходности.	PO-2
	Эколого-энергетический рейтинг безотходности.	PO-2
	Эколого-эксергетический рейтинг.	PO-2
3	Стоимостной показатель безотходности.	PO-2
	Использование энергетических отходов в теплотехнологических пределах.	PO-2
	Экономическая эффективность использования энергетических отходов.	PO-2
	Экономическая эффективность использования материальных отходов.	PO-2
	Снижение экологического ущерба от уменьшения вредных выбросов.	PO-2
4	Степень замкнутости и экологичности производства.	PO-2
	Эколого-натуральный рейтинг.	PO-2

3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

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

Курсовые проекты (работы) учебным планом не предусмотрены.

3.4. Самостоятельная работа обучающегося

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

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

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.
- промежуточная аттестация

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится 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 набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной (модулем).

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится экзаменационной сессии.

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

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), 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	Горинов О.И. Теплотехнологические комплексы и безотходные системы в теплотехнологии. Часть 1. Теплотехнологии,	Фонд библиотеки ИГЭУ	44

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	теплотехнологические комплексы в системе «Человек и окружающая среда». Иваново: ИГЭУ, 2017. 151 с.		
2	Горинов О.И. Показатели безотходности теплотехнологических процессов и установок. Иваново: ИГЭУ, 2014. 92 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	50
3	Горинов О.И. Теплотехнологические установки и процессы металлургического комплекса. Иваново: ИГЭУ, 2009. 108 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	85

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Расчет выбросов дымовых газов от ТЭС, высоты дымовых труб и рассеивания вредных веществ в атмосфере\Н. А. Еремина, Е. Н. Бушуев, Ю. А. Морыганова\Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. химии и химических технологий в энергетике ; ред. Б. М. Ларин.-Иваново.-2015	Фонд библиотеки ИГЭУ электронный ресурс/ https://ivseu.bibliotekch.ru	41
2	Общая экология\И. Г. Мельцаев, А. Ф. Сорокин, А. Ю. Мурзин\Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".-Иваново.-2010	Фонд библиотеки ИГЭУ электронный ресурс/ https://ivseu.bibliotekch.ru	179
3	Оценка и обеспечение экологической безопасности\А. К. Соколов\Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".-Иваново.-2016	Фонд библиотеки ИГЭУ электронный ресурс/ https://ivseu.bibliotekch.ru	35

6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	СП 2.1.7.1038-01 Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов	http://docs.cntd.ru/document/901789953
2	СанПиН 2.1.7.1322-03 "Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления"	http://docs.cntd.ru/document/901862232
3	СП 127.13330.2017 Полигоны по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов. Основные положения по проектированию. СНиП 2.01.28-85	http://docs.cntd.ru/document/556794132

**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	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

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
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

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 « Энергетические комплексы в системе человек и окружающая среда»		
Работа с конспектами лекций	Изучение вопросов, связанных с энергетическими комплексами в системе человека и окружающей среды изложенных в лекции, изучение теоретического материала,	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение вопросов, связанных с энергетическими комплексами в системе человека и окружающей среды изложенных в лекции, изучение теоретического материала,	См. главы 1, 3 уч. пособия [1], конспект лекций, литература Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Изучение вопросов, связанных с энергетическими комплексами в системе человека и окружающей	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	среды изложенных в лекции, изучение теоретического материала,	
Раздел № 2 «Принципы и рейтинги безотходной теплотехнологии»		
Работа с конспектами лекций	Изучение теоретического материала, связанных с принципами и рейтингами безотходной теплотехнологии решение задач, решение задач	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение теоретического материала, связанных с принципами и рейтингами безотходной теплотехнологии решение задач, решение задач	См. главу 1-6 уч. пособия [2], конспект лекций, литература Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала, связанных с принципами и рейтингами безотходной теплотехнологии решение задач, решение задач	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС
Раздел № 3 «Рациональное потребление материальных и энергетических ресурсов и использование их отходов»		
Работа с конспектами лекций	Изучение вопросов, изложенных в лекции, связанных с рациональным потреблением материальных и энергетических ресурсов и использование их отходов	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение вопросов, изложенных в лекции, связанных с рациональным потреблением материальных и энергетических ресурсов и использование их отходов	См. главу 3,4 уч. пособия [1], конспект лекций, литература Самостоятельная работа в ЭИОС, самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Изучение вопросов, изложенных в лекции, связанных с рациональным потреблением материальных и энергетических ресурсов и использование их отходов	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС
Раздел № 4 «Энергетические комплексы и безотходные системы предприятий черной металлургии»		
Работа с конспектами лекций	Изучение вопросов, изложенных в лекции, связанных с энергетическими комплексами и безотходными системами предприятий черной металлургии	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой,	Изучение вопросов, изложенных в лекции, связанных с	См. главу 3, 7, 8 пособия [3], конспект лекций, литература Самостоятельная работа в ЭИОС,

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
электронными ресурсами	энергетическими комплексами и безотходными системами предприятий черной металлургии	самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Изучение вопросов, связанных с энергетическими комплексами и безотходными системами предприятий черной металлургии	Самостоятельная работа, в том числе в ЭИОС

9. информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

–

9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
	Программные комплексы MathCad и AutoCad.	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

10. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Проектор Экран
Лаборатория для проведения лабораторных работ	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока). Теплогенераторы фирмы «De Dietrich», газоанализатор для отбора проб газа; приборы для замера расхода и температуры энергоносителей
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)
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

АНОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ ПРЕДПРИЯТИЙ»

Дисциплина «ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ ПРЕДПРИЯТИЙ» относится к обязательным дисциплинам вариативной части Блока 1 «Дисциплины (Модули)» учебного плана ОПОП ВО

Дисциплина реализуется на инженерно-физическом факультете кафедрой энергетики теплотехнологий и газоснабжения.

Дисциплина нацелена на формирование следующей профессиональной компетенции: выпускника: способен к обеспечению технологической, производственной и трудовой дисциплины при эксплуатации объектов ПД. (ПК-1).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с анализом экологичности и безотходности предприятий в сфере производства на основе теплотехнологических процессов. Рассматриваются методики оценки этих предприятий, установок и процессов по уровню безотходности и экологичности. Знакомство с комбинированным потреблением сырьевых и энергетических ресурсов. Представление о вторичном использовании материальных и энергетических отходов. Развивает навыки системного подхода в разработке и созданию новых теплотехнологических процессов и установок.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме устного опроса и в форме тестирования и промежуточный (рубежный) контроль в форме зачета.

Общая трудоемкость (объём) дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 12 часа (лекции 6 часов, практические занятия (семинары) 6 часов, На самостоятельную работу обучающегося выделено 92 часа.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ ПРЕДПРИЯТИЙ»

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки	13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
Направленность (профиль) образовательной программы	Энергетика теплотехнологий
Форма обучения	заочная
Выпускающая кафедра	Энергетика теплотехнологий и газоснабжение

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1.1. Область применения

Фонд оценочных средств (и предназначен для контроля и оценки достижений результатов обучения по дисциплине.

1.2. Цели и задачи фонда оценочных средств

Целью ФОС является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) ВО

ФОСпредназначен для решения следующих задач:

- контроль и оценка степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управление (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора профессиональных компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной;
- контроль (и при необходимости управление) за достижением целей реализации ОПОП ВО и обеспечением соответствия результатов обучения области, объектам и видам профессиональной деятельности.

1.3. Компетенции, формированию которых способствует дисциплина (модуль),

и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы

Перечень компетенций, формированию которых способствует дисциплина (модуль), и этапы их формирования в процессе изучения дисциплины (модуля) при освоении образовательной программы приведены в таблице.

Код	Наименование компетенции	Этапы формирования компетенции
ПК-1	Способен к обеспечению технологической, производственной и трудовой дисциплины при эксплуатации объектов ПД	5 курс, 10семестр

1.4. Перечень оценочных средств, используемых для оценивания результатов обучения по дисциплине

Обозначение	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде

Обозначение	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ТВ	Теоретический вопрос	Вопросы, позволяющие обучающемуся раскрыть свои знания и умения по конкретным разделам дисциплины в форме устных или письменных ответов	Перечень теоретических вопросов
З	Задание / задача	Задачи и задания репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины	Комплект заданий / задач

1.5. Программа оценивания результатов обучения по дисциплине

Контроль степени сформированности компетенций на различных этапах их формирования при изучении обучающимся дисциплины осуществляется через поэтапную оценку качества результатов ее освоения. Контроль качества формирования знаний, умений и владений по дисциплине включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию.

Программа поэтапного оценивания сформированности компетенций через контроль планируемых результатов обучения по дисциплине представлена в таблице.

Показатели, критерии и шкалы оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования при освоении дисциплины приведены в разделе 2.

Компетенции	Контролируемые результаты обучения	Контрольное мероприятие			
		Текущий контроль успеваемости		Промежуточная аттестация	
		Способ проведения	Оценочное средство	Способ проведения	Оценочное средство
ПК-1	РО-1	Ответы на тестовые и теоретические вопросы, выполнение типового задания	ТВ, 3	Зачет	ТВ,3
	РО-2	Ответы на тестовые и теоретические вопросы, выполнение типового задания	ТВ, 3	Зачет	ТВ,3
	РО-3	Выполнение типового задания	З	Зачет	ТВ,3

2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Критерии и шкалы оценивания, применяемые при проведении контрольных мероприятий на различных этапах формирования компетенций

При проведении контрольных мероприятий для оценки степени формирования соответствующих знаний, умений и навыков с помощью оценочных средств по дисциплине в соответствии с «Рекомендациями по оценке знаний студентов ИГЭУ» в общем случае применяются критерии и шкала оценивания, приведены в таблице:

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 баллов	Обучающийся показал безошибочные знания, умения и навыки в объеме не менее 90% оценочного средства
4 балла	Обучающийся показал безошибочные знания, умения и навыки в объеме 75% оценочного средства и частичные знания в остальном объеме
3 балла	Обучающийся показал безошибочные знания, умения и навыки в объеме 60% оценочного средства и частичные знания в остальном объеме
2 балла	Обучающийся показал безошибочные знания, умения и навыки в объеме 45% оценочного средства и частичные знания в остальном объеме
1 балл	Обучающийся показал безошибочные знания, умения и навыки в объеме 30% оценочного средства и частичные знания в остальном объеме
0 баллов	Обучающийся показал безошибочные знания, умения и навыки в объеме менее 30% оценочного средства

Шкала оценивания имеет шаг 0,1 балла. Десятые доли баллов определяются пропорционально процентам между верхними и нижними значениями соответствующих диапазонов целых баллов.

2.2 Характеристика текущего контроля успеваемости и составные части оценочных средств

2.2.1. Характеристика текущего контроля успеваемости

Текущий контроль успеваемости по дисциплине служит для оценки работы обучающегося в течение семестра и степени формирования соответствующих знаний, умений и навыков.

Текущий контроль успеваемости производится в период теоретического обучения в дискретные временные интервалы согласно приказу ректора университета преподавателем, ведущим лекционные занятия по дисциплине.

По результатам контрольных мероприятий выставляются оценки по 5-балльной шкале от «0» до «5». Шкала оценивания имеет шаг 0,1 балла. Десятые доли баллов определяются пропорционально процентам между верхними и нижними значениями соответствующих диапазонов целых баллов.

2.2.2. Оценочные средства

Оценочные средства предназначены для оценки уровня получаемых обучающимся знаний, умений и навыков, формируемых данной дисциплиной.

По каждому оценочному средству приводятся критерии, показатели и шкалы оценивания, методические указания по организации и процедуре оценивания.

2.2.2.1. Оценочное средство: теоретический вопрос.

- 1) Что понимается под выражением «теплотехнология».
- 2) Понятие выражения «теплотехнологический процесс».
- 3) Что является природными ресурсами?
- 4) Что является отходами человеческой деятельности?
- 5) Что является теплотехнологической системой?
- 6) Что является теплотехнологическим комплексом?
- 7) Основные вредные компоненты загрязнения от сжигания топлива.
- 8) Вредные воздействия от продуктов сжигания топлива.
- 9) Что является безотходной теплотехнологией?
- 10) Образование пылевидных отходов в теплотехнологических процессах.
- 11) Технологическая схема производства стальных изделий.
- 12) Структура теплотехнологического комплекса.
- 13) Схема теплотехнологического комплекса.
- 14) Основные проблемы теплотехнологических установок.
- 15) Взаимодействие теплотехнологических комплексов и окружающей среды.
- 16) Природные ресурсы потребления теплотехнологическим комплексом.
- 17) Структура потерь топливно-энергетических ресурсов.
- 18) Экологические проблемы теплотехнологического комплекса.
- 19) Отходы теплотехнологического комплекса
- 20) Энерготехнологическое комбинирование
- 21) Источники загрязнения биосферы
- 22) Материальные отходы теплотехнологических систем и комплексов
- 23) Энергетические отходы теплотехнологических систем и комплексов
- 24) Виды энергетических отходов и степень их использования
- 25) Виды материальных отходов и степень их использования.
- 26) Направления использования материальных отходов.
- 27) Направления использования энергетических отходов.
- 28) Направления снижения потребления энергии.
- 29) Выход и потребление энергетических отходов теплотехнологическими комплексами черной металлургии.
- 30) Вторичные материальные ресурсы.
- 31) Образование газообразных и пылевидных отходов.
- 32) Нормирование загрязнений биосферы.
- 33) Приведенная концентрация вредных выбросов.
- 34) Максимально допустимая концентрация вредных выбросов.
- 35) Минимальная высота источника выбросов.
- 36) Экономическая эффективность от снижения вредных выбросов в атмосферу.
- 37) Сточные воды теплотехнологических комплексов.

- 38) Принципы безотходной технологии.
- 39) Малоотходные и безотходные теплотехнологии.
- 40) Рейтинги безотходности теплотехнологий.
- 41) Экологический показатель безотходности.
- 42) Топливо-энергетический показатель безотходности.
- 43) Топливо-энергетический показатель безотходности.
- 44) Энергоемкостный показатель безотходности.
- 45) Эколого-натуральный рейтинг безотходности.
- 46) Экономическая эффективность использования металлических отходов.
- 47) Экономическая эффективность использования огнеупорных отходов.
- 48) Экономическая эффективность использования шлаковых отходов.
- 49) Теплотехнологические установки окисковывания руд.
- 50) Теплотехнологические установки восстановления железа.
- 51) Теплотехнологические установки окисления примесей.
- 52) Теплотехнологические установки для нагрева слитков и слэбов.
- 53) Теплотехнологические установки термической обработки.
- 54) Классы опасности промышленных отходов.

Показатели оценивания:

- 1) полнота, лаконичность и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Критерии и шкала оценивания

Критерии и шкала оценивания приведены в п.2.1.

Методические указания по организации и процедуре оценивания

Место проведения: учебная аудитория, оборудованная письменными столами.

Максимальное время выполнения: 30 мин.

Рекомендации преподавателю по анализу и оценке результатов: Балл $B_{ТВ}$ по шкале от «0» до «5» по результатам ответа на теоретический вопрос выставляется по показателям, приведенным выше. Шкала оценивания имеет шаг 0,1 балла. Десятые доли баллов определяются пропорционально процентам между верхними и нижними значениями соответствующих диапазонов целых баллов.

2.2.2.2. Оценочное средство: задание

Типовое задание № 1.

Определить эколого-топливный рейтинг безотходности теплотехнологической системы термической обработки стальных листов производительностью G .

Термические печи отапливаются природным газом с теплотворной способностью $Q_p^H = 35 \frac{МДж}{м^3}$,

расход которого составляет B . Стальные листы замаслены. Содержание масла составляет M .

Металл нагревается до температуры t_m . В процессе термообработки часть масла, в количестве B переходит бенз(а)пирен.

Теплотехнологическая система имеет каталитический нейтрализатор оксидов азота, содержащихся в продуктах горения. После нейтрализации в продуктах горения содержится окись азота в количестве NO .

Теоретические выбросы газов в атмосферу составляют A_m , а фактические A_ϕ .

Теплотехнологическая система снабжена рекуператором, в котором подогревается воздух до температуры t_θ .

Температура уходящих после рекуператоров газов составляет t_{yx} .

Указания:

1. Потерь и отходов по стальному листу нет
2. Вода потребляемая в технологии идет на охлаждение элементов печей без изменения концентрации содержащихся в ней веществ
3. Считать, что на горение 1 м^3 газа потребляется 10 м^3 воздуха.
4. Теплофизическими свойствами воздуха и продуктов горения можно воспользоваться из учебного пособия. Теплотехнологические комплексы и безотходные системы в теплотехнологии О. И. Горинев, Иваново 2014.

Исходные данные приведены в таблице.

Вариант	Величина									
	B , м ³ /час	G , тыс.т./г од	δ , мм	M , гр./м ²	NO , %	A_m , м ³ /т	A_ϕ , м ³ /т	t_θ , С	t_{yx} , С	t_m , С
1	120	80	0,51	0,5	0,015	230	520	250	600	720
2	180	140	0,63	0,9	0,017	320	610	220	720	660
3	240	200	0,87	1,1	0,023	380	700	210	800	640
4	300	260	0,55	1,3	0,016	500	910	380	760	730
5	100	60	0,61	0,7	0,020	620	400	330	640	600
6	140	100	1,15	1,9	0,021	260	550	400	680	620
7	220	180	0,99	2	0,026	530	880	380	740	700
8	200	160	0,92	0,6	0,030	470	1000	260	700	680
9	390	350	1,23	0,5	0,028	700	1210	390	780	640
10	160	120	1,11	1,8	0,021	650	1180	230	660	720
11	260	220	1,04	0,7	0,020	290	730	270	800	730

12	220	180	1,62	2	0,030	350	430	360	620	660
13	120	80	1,83	1,8	0,019	680	1270	300	740	640
14	180	140	1,99	0,6	0,027	200	970	240	780	730
15	240	200	0,77	1,1	0,022	320	670	280	660	600
16	300	260	0,86	1,2	0,017	410	1090	340	640	620
17	100	60	1,77	0,8	0,028	380	460	350	600	700
18	140	100	1,66	1,4	0,022	290	610	310	700	680
19	220	180	1,59	1,6	0,012	440	850	400	780	640
20	200	160	1,47	1,3	0,027	620	910	390	620	720
21	390	350	1,36	1	0,019	680	1030	220	720	730
22	160	120	0,67	0,9	0,013	350	1300	260	640	660
23	260	220	0,59	1,5	0,016	230	400	280	600	640
24	220	180	0,78	1,4	0,023	500	940	370	720	730
25	120	80	1,03	1	0,026	200	580	300	800	600
26	180	140	2	1,7	0,024	700	790	330	760	620
27	240	200	0,54	0,8	0,015	470	1240	250	640	700
28	300	260	1,23	1,6	0,1	260	490	210	680	680
29	100	60	1,36	0,6	0,011	530	820	320	620	640
30	140	100	0,60	1,2	0,030	650	970	270	740	720
31	340	00	0,71	1,7	0,013	320	640	340	780	660
32	360	320	1,01	1,9	0,1	230	760	200	700	700

Типовое задание № 2.

Рассчитать топливно-энергетический показатель безотходности комбинированной ТТУ, которая имеет замкнуто-разомкнутое теплоиспользование и состоит из методической печи для нагрева стальных слэбов, рекуператора для нагрева воздуха, идущего на горение, и котла-утилизатора (КУ). Печь отапливается коксодоменным газом с $Q_H^p=6700$ кДж/м³. Максимально возможная температура горения топлива при подогреве воздуха до $t_B =$ °С составляет $t_{пг} =$ °С. Температура уходящих из печи газов $t_{yx} =$ °С. Удельный объем продуктов горения $V_{yx} = 2,5$ м³/м³. В отходящих газах содержится СО- % и Н₂ - %.

Характеристики воздуха, продуктов горения и металла:

$$C_B(t) = 1,3 + 2,12 \cdot 10^{-3} \cdot t + 1,06 \cdot 10^{-6} \cdot t^2 \text{ кДж/(м}^3 \cdot \text{К)}$$

$$C_{yx}(t) = 1,2 + 0,4 \cdot 10^{-3} \cdot t - 0,1 \cdot 10^{-6} \cdot t^2 \text{ кДж/(м}^3 \cdot \text{К)}$$

$$C_M(t) = 0,67 \text{ кДж/(м}^3 \cdot \text{К)}$$

Температура окружающей среды $t_o=20^\circ\text{C}$. Удельные потери тепла при охлаждении элементов печи и через кладку $Q_{\text{п}} = \text{кДж/м}_{\text{топлива}}^3$.

Среднемассовая конечная температура нагрева металла $t_{\text{м.ср}} = \text{ }^\circ\text{C}$, начальная температура металла $t_{\text{м.о}} = \text{ }^\circ\text{C}$. Удельный расход топлива на 1 кг металла $b = \text{м}^3/\text{кг}$. Температура уходящих газов на входе в КУ $t_{\text{yx}}' = \text{ }^\circ\text{C}$, на выходе $t_{\text{yx}}'' = \text{ }^\circ\text{C}$. Параметры пара КУ: давление $P = \text{МПа}$, температура $t_{\text{п}} = \text{ }^\circ\text{C}$. Температура питательной воды $t_{\text{п.в}} = \text{ }^\circ\text{C}$. Подсосом воздуха в рассматриваемой системе пренебречь. В расчетах принять следующие одинаковые для внешних установок значения коэффициентов: $\beta=0,2$; $\eta_{\text{оэ}}=0,8$; $\eta_{\text{тэ}}=0,6$; $\eta_{\text{т}}=0,85$.

Исходные данные приведены в таблице.

Вариант	$t_B, \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{\text{пг}}, \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{\text{yx}}, \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{\text{yx}}', \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{\text{yx}}'', \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{\text{м.ср}}, \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{\text{пв}}, \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{\text{п}}, \text{ }^\circ\text{C}$	$b, \text{ м}^3/\text{кг}$	$\text{CO}, \%$	$\text{H}_2, \%$	$P_{\text{п}}, \text{ МПа}$	$Q_{\text{п}}, \text{ кДж/м}^3$
1	310	183	128	7	17	125	1	4	0,3	0,0	0,1	4,0	1800
2	400	187	126	8	20	123	1	4	0,4	0,1	0,0	3,9	1600
3	280	190	121	8	19	124	1	4	0,4	0,0	0,0	3,7	1200
4	390	186	130	8	16	120	1	4	0,4	0,0	0,1	4,3	1800
5	360	191	120	7	17	122	1	4	0,3	0,1	0,0	4,0	1500
6	290	185	126	8	18	125	1	4	0,3	0,0	0,0	3,5	1100
7	320	189	129	8	21	123	1	4	0,4	0,0	0,1	4,1	1300
8	270	187	127	7	14	125	1	4	0,3	0,1	0,1	4,5	1600
9	380	182	131	8	16	122	1	4	0,5	0,0	0,0	3,9	1500
10	350	190	128	8	23	125	1	4	0,4	0,0	0,0	4,1	1400
11	330	184	120	8	18	126	1	4	0,3	0,1	0,1	3,4	1900
12	370	183	127	8	19	120	1	4	0,5	0,0	0,1	4,5	1400
13	300	191	130	8	13	122	1	4	0,4	0,0	0,0	4,2	1200
14	280	188	121	7	22	125	1	4	0,3	1,0	0,1	3,4	1700
15	360	186	122	8	15	121	1	5	0,4	0,0	0,0	4,0	1500
16	320	188	127	8	12	123	1	4	0,4	0,0	0,1	3,5	1900
17	390	184	129	7	22	122	1	4	0,4	0,0	0,1	3,8	1500
18	400	185	125	8	17	125	1	5	0,4	0,0	0,0	4,2	1300

19	3 40	186 0	128 0	8 30	20 0	120 5	1 55	4 60	0,4 3	0,1 3	0,0 7	4,1	1200
20	2 90	190 0	130 0	8 60	23 0	121 0	1 20	4 70	0,3 6	0,0 9	0,1 8	3,6	1600
21	3 50	188 0	122 0	9 00	21 0	124 5	1 45	4 80	0,4 5	0,0 7	0,0 4	3,7	1500
22	3 80	183 0	126 0	7 90	19 0	123 5	1 30	4 30	0,3 2	0,1 1	0,1 2	4,2	1400
23	2 80	184 0	122 0	8 20	13 0	121 0	1 70	5 00	0,4 6	0,0 8	0,2	3,3	1200
24	3 10	189 0	129 0	8 70	20 0	121 5	1 65	4 70	0,4 8	0,0 9	0,1	4,4	1100
25	3 30	185 0	125 0	8 00	15 0	126 5	1 50	4 50	0,3 7	0,1 2	0,1 9	3,8	1700
26	3 70	182 0	123 0	8 70	22 0	124 0	1 20	4 90	0,5	0,0 8	0,0 5	4,0	1600
27	3 00	187 0	127 0	8 40	21 0	123 5	1 30	4 10	0,4 4	1,0	0,2 1	4,3	1000
28	3 50	191 0	125 0	8 50	18 0	122 0	1 25	4 40	0,3 8	0,0 6	0,1 1	4,4	2000
29	2 90	185 0	130 0	7 70	14 0	126 0	1 30	4 00	0,4 9	0,0 7	0,0 9	3,6	1300

Показатели оценивания:

- 1) полнота решения задачи и правильность п
- 2) полученного результата;
- 2) степень осознанности, понимания полученного результата;
- 3) уровень навыков применения алгоритмов, способов и средств, используемых для решения задачи.

Критерии и шкала оценивания

Критерии и шкала оценивания приведены в п.2.1.

Методические указания по организации и процедуре оценивания

Место проведения: учебная аудитория, оборудованная письменными столами.

Максимальное время выполнения: 1 час 30 мин.

Необходимые ресурсы: калькулятор, раздаточный материал информативного характера (справочные данные и др.) по соответствующим разделам дисциплины.

Рекомендации преподавателю по анализу и оценке результатов: при решении задачи необходимо отслеживать знание и понимание условий задачи, ее алгоритма решения, полноту и правильность решения, грамотность и доказательность обоснования своих суждений, умение тесно увязывать теорию с практикой, правильность и полноту оценки полученных результатов. Балл **Б₃** по шкале от «0» до «5» за решение задачи выставляется по показателям, приведенным выше. Шкала оценивания имеет шаг 0,1 балла. Десятые доли баллов определяются пропорционально процентам между верхними и нижними значе значениями соответствующих диапазонов целых баллов.

2.2.3. Критерии получения обучающимся оценки за контрольные мероприятия текущего контроля успеваемости

Приводятся указания по формированию оценки, полученной обучающимся на контрольных мероприятиях текущего контроля успеваемости.

Суммарный балл за контрольные мероприятия текущего контроля успеваемости определяется по выражениям:

$$B_{TK_1} = K_{TB} \times B_{TB} ,$$

$$B_{TK_2} = K_{TB} \times B_{TB} ,$$

$$B_{ПК_1} = K_3 \times B_3$$

$$B_{ПК_2} = K_3 \times B_3$$

где B_{TB} , B_3 – количество баллов от «0» до «5» с шагом 0,1, полученных обучающимся за теоретический вопрос и задачу соответственно;

K_{TB} , K_3 – весовые коэффициенты (от «0» до «1») соответствующих оценочных средств.

$K_{TB}=0,4$; $K_3=0,6$.

2.3. Характеристика промежуточной аттестации и составные части оценочных средств

2.3.1. Характеристика промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине проводится в форме зачёта. Зачёт по дисциплине служит для оценки работы обучающегося в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач.

Промежуточная аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме экзамена. По результатам экзамена выставляется оценка по 5-балльной шкале от «0» до «5». Шкала оценивания имеет шаг 0,1 балла. Десятые доли баллов определяются пропорционально процентам между верхними и нижними значениями соответствующих диапазонов целых баллов.

Оценочные средства (два теоретических вопроса и задача) входят в состав экзаменационного билета.

Итоговая оценка за промежуточную аттестацию выставляется по шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» или «зачтено», «не зачтено» и формируется из оценки за экзамен и суммарной оценки за текущий контроль успеваемости.

2.3.2. Оценочные средства

Оценочные средства предназначены для оценки уровня сформированности закрепленных за данной дисциплиной компетенций и их компонентов.

По каждому оценочному средству приводятся критерии, показатели и шкалы оценивания, методические указания по организации и процедуре оценивания.

2.3.2.1. Оценочное средство: теоретический вопрос.

Перечень вопросов:

- 1) Энерготехнологическое комбинирование
- 2) Источники загрязнения биосферы
- 3) Материальные отходы теплотехнологических систем и комплексов
- 4) Энергетические отходы теплотехнологических систем и комплексов
- 5) Виды энергетических отходов и степень их использования
- 6) Виды материальных отходов и степень их использования.
- 7) Что является теплотехнологической системой?
- 8) Что является теплотехнологическим комплексом?
- 9) Основные вредные компоненты загрязнения от сжигания топлива.
- 10) Вредные воздействия от продуктов сжигания топлива.
- 11) Что является безотходной теплотехнологией?
- 12) Образование пылевидных отходов в теплотехнологических процессах.
- 13) Вторичные материальные ресурсы.
- 14) Образование газообразных и пылевидных отходов.
- 15) Нормирование загрязнений биосферы.
- 16) Приведенная концентрация вредных выбросов.
- 17) Максимально допустимая концентрация вредных выбросов.
- 18) Минимальная высота источника выбросов.
- 19) Что понимается под выражением «теплотехнология».
- 20) Понятие выражения «теплотехнологический процесс».
- 21) Что является природными ресурсами?
- 22) Что является отходами человеческой деятельности?
- 23) Рейтинги безотходности теплотехнологий.
- 24) Экологический показатель безотходности.
- 25) Топливо-энергетический показатель безотходности.
- 26) Топливо-эксергетический показатель безотходности.
- 27) Энергоемкостный показатель безотходности.
- 28) Эколого-натуральный рейтинг безотходности.

- 29) Технологическая схема производства стальных изделий.
- 30) Структура теплотехнологического комплекса.
- 31) Схема теплотехнологического комплекса.
- 32) Основные проблемы теплотехнологических установок.
- 33) Направления использования материальных отходов.
- 34) Направления использования энергетических отходов.
- 35) Направления снижения потребления энергии.
- 36) Выход и потребление энергетических отходов теплотехнологическими комплексами черной металлургии.
- 37) Вторичные материальные ресурсы.
- 38) Образование газообразных и пылевидных отходов.
- 39) Нормирование загрязнений биосферы.
- 40) Приведенная концентрация вредных выбросов.
- 41) Максимально допустимая концентрация вредных выбросов.
- 42) Теплотехнологические установки восстановления железа.
- 43) Теплотехнологические установки окисления примесей.
- 44) Теплотехнологические установки для нагрева слитков и слабов.
- 45) Теплотехнологические установки термической обработки.
- 46) Классы опасности промышленных отходов.
- 47) Экономическая эффективность использования металлических отходов.
- 48) Экономическая эффективность использования огнеупорных отходов.
- 49) Экономическая эффективность использования шлаковых отходов.
- 50) Теплотехнологические установки окисковывания руд.
- 51) Экономическая эффективность от снижения вредных выбросов в атмосферу.
- 52) Сточные воды теплотехнологических комплексов.
- 53) Принципы безотходной технологии.
- 54) Малоотходные и безотходные теплотехнологии.

Показатели оценивания:

- 1) полнота и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Критерии и шкала оценивания

Критерии и шкала оценивания приведены в п.2.

Методические указания по организации и процедуре оценивания

Место проведения: любая учебная аудитория, оборудованная письменными столами.

Максимальное время выполнения: 1 час 30 мин.

Ресурсы: калькулятор, раздаточный материал информативного характера по соответствующим разделам дисциплины.

Рекомендации преподавателю по анализу и оценке результатов: при устном ответе обучающегося на теоретические вопросы необходимо отслеживать полноту, правильность и логичность изложения материала, знание и понимание основных положений темы вопроса, точность воспроизведения определений, формулировок правил и законов, грамотность и доказательность обоснования своих суждений. Балл $B_{ТВ}$ по шкале от «0» до «5» за ответ на

теоретический вопрос выставляется по показателям, приведенным выше. Шкала оценивания имеет шаг 0,1 балла. Десятые доли баллов определяются пропорционально процентам между верхними и нижними значениями соответствующих диапазонов целых баллов.

2.3.2.2. Оценочное средство: задача.

Перечень типовых задач.

Задача №1. Определить ЭПБ_а нагревательной печи при $A_T = 300 \text{ м}^3/\text{т}$; $A_\phi = 450 \text{ м}^3/\text{т}$ и содержании в отходящих газах NO (мг/м³) (см. в табл.).

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
NO	20	30	40	50	60	70	80	90	150	200	250
Вариант	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
NO	270	300	340	350	370	380	400	450	500		

Задача №2. Описать методы снижения NO в нагревательной печи до уровня соответствующего варианта задачи 1, если в исходном состоянии концентрация NO в отходящих газах составляет 550 мг/м³. Печь оборудована горелками турбулентного типа, температура подогрева воздуха – 600 °С. Топливо – природный газ.

Задача №3. Определить ЭПБ литейного цеха по производству чугуна. Цех оборудован плавильными вагранками производительностью Р тыс. т чугуна в год. Топливо – кокс. Плавильный чугунный лом замасленный. Содержание масла составляет 0,05 %. В вагранке 0,1 % масла переходит в бенз(а)пирен. В ваграночных газах содержатся окислы азота в количестве 10 мг/м³, пыль в количестве П г/м³ и окись углерода «СО» %. Твердые отходы (шлак, бой огнеупоров) $L_\phi = 0,02 \text{ м}^3/\text{т}$; $L_T = 0,05 \text{ м}^3/\text{т}$; $G_\phi = 0$ (бессточное производство). $A_T = 700 \text{ м}^3/\text{т}$; $A_\phi = 1000 \text{ м}^3/\text{т}$. Численные значения Р, П и «СО» приведены в таблице.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Р	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
П	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4
СО	0,02	0,04	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15
Вариант	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Р	70	65	60	55	50	45	40	35	30	25	20	15
П	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4
СО	0,07	0,09	0,11	0,13	0,15	0,17	0,19	0,21	0,23	0,25	0,27	0,29

Задача №4. Определить ЭПБ дуговой электросталеплавильной печи при $A_T = 10 \text{ м}^3/\text{т}$; $A_\phi = 500 \text{ м}^3/\text{т}$ и расхода электроэнергии Э кВт ч/т. Удельный расход вредных выбросов на тонну стали составил оксид азота NO г/т, диоксид серы 1,5 г/т, цианиды – 25 г/т (ПДК_{м.р.} = 0,02 мг/м³), фториды – 0,5 г/т (ПДК_{м.р.} = 0,02 мг/м³). Печь оборудована пылеулавливающим аппаратом. Коэффициент очистки газов от пыли 99 %.

Содержание пыли (дыма) в отходящих газах после их очистки в рукавном фильтре составило П мг/м³. Неорганизованные выбросы – 40 %. Численные значения NO и ЭП представлены в таблице.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
P	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
П	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4
СО	0,02	0,04	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12	1,13	0,14	0,15
Вариант	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
P	70	65	60	55	50	45	40	35	30	25	20	15
П	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4
СО	0,07	0,09	0,011	0,013	0,015	0,02	0,04	0,06	0,08	0,010	0,012	0,014

Задача №5. Решить задачу №4 при условии установки в печи газозащитного укрытия и дополнительном расходе электроэнергии на газоудаление 20 кВт ч/т. Фактический расход отводимых от укрытия газов принять $5000 \text{ м}^3/\text{т}$. Неорганизованные выбросы – 0 %.

Задача №6. Решить задачу №4 при условии загрузки на 1 т выплавленной стали 0,3 т легковесного (в основном стружки) замасленного лома. Содержание масла в легковесном ломе 1,5 %. В печи 0,005 % масла переходит в бенз(а)пирен и уносится уходящими газами.

Задача №7. Самостоятельно выбрать теплотехнический агрегат и три режима его работы, изменяя температуру подогрева воздуха и обогащение воздуха кислородом при одинаковой производительности во всех трех случаях. Сравнить значение ЭПБ_а для различных вариантов работы агрегата.

Задача №8. Проанализировать изменение ЭПБ в зависимости от изменения ЭПБ_а от 0,01 до 1,0 шагом 0,1 – 0,2 при значениях ЭПБ_т и ЭПБ_л равных 1,0.

Задача №9. Определить КИТ и ТЭПБ теплотехнологической установки при гомогенном составе продуктов горения ($n = 1,05$). Топливо – природный газ; $Q_H^p = 35 \text{ МДж/м}^3$; расход воздуха на горение $V_g = 10 \text{ м}^3/\text{м}^3$; $C_g = 1,34 \text{ кДж/м}^3\text{град}$; расход уходящих газов $V_{yx} = 11 \text{ м}^3/\text{м}^3$; $C_{yx} = 1,5 \text{ кДж/м}^3\text{град}$. Температура подогрева воздуха t_g , температура уходящих газов t_{yx} и потери тепла через ограждения ТТУ приведены в таблице.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$t_g, ^\circ\text{C}$	0	50	70	100	125	140	150	170	200	225
$t_{yx}, ^\circ\text{C}$	100	200	300	400	450	500	550	600	650	700
Потери тепла, %	5	10	15	20	25	30	35	40	40	40
Вариант	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$t_g, ^\circ\text{C}$	250	275	300	350	400	450	500	550	600	650
$t_{yx}, ^\circ\text{C}$	750	800	850	900	950	1000	1050	1100	1150	1200
Потери	5	10	15	20	20	20	30	35	25	40

тепла, %										

Задача №10. Сравнить ТЭПБ ТТУ с комбинированным теплоиспользованием, состоящей из печи для нагрева металла, рекуператора и котла утилизатора при двух вариантах работы рекуператора:

1) рекуператор используется для подогрева воздуха, идущего на горение топлива (вариант внутреннего теплоиспользования);

2) рекуператор используется для подогрева воздуха, идущего на сушильную установку (вариант внешнего теплоиспользования).

Температура подогрева воздуха в обоих случаях равна 300 °С. Начальная температура воздуха $t_{\text{с}}^0 = 20^0 \text{C}$. Топливо – природный газ; $Q_{\text{н}}^{\text{р}} = 35 \text{ МДж/м}^3$. Отношения $Q_{\text{н}} / Q_{\text{н}}^{\text{р}}$ и $B_{\text{г}} / B$ постоянны и соответственно равны 0,05 и 0,2. Удельные теплоемкости воздуха и продуктов горения постоянны и соответственно равны $C_{\text{в}} = 1,34 \text{ кДж/м}^3 \text{ К}$ и $C_{\text{гх}} = 1,4 \text{ кДж/м}^3 \text{ К}$. Удельный расход воздуха $9,5 \text{ м}^3/\text{м}^3$. Удельный объем продуктов горения $10,5 \text{ м}^3/\text{м}^3$. Температура уходящих газов в каждом из вариантов приведена в таблице.

Объяснить полученные данные и указать, в чем условность проведенного расчета.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$t_{\text{yx1}}, ^\circ \text{C}$	960	1010	1200	1225	1200	1250	1280	1280	1295	1340
$t_{\text{yx2}}, ^\circ \text{C}$	900	950	1000	1050	1100	1200	1200	1230	1250	1300
Вариант	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$t_{\text{yx1}}, ^\circ \text{C}$	980	990	1080	1225	1175	1220	1270	1300	1305	1360
$t_{\text{yx2}}, ^\circ \text{C}$	920	970	1020	1070	1120	1170	1220	1250	1270	1320

Задача №11. Определить энергоемкость стали, произведенной в шахтной печи из металлолома и твердого топлива, при следующих затратах материалов и энергии на 1 т стали: металлолом – 1,3 т/т; энергетический тощий уголь – 0,2 т/т; электроэнергия – 17 кВт ч/т; теплоэнергия – 10 МДж/т; известь – 200 кг/т; огнеупоры – 20 кг/т; кислород – 200 м³/т; сжатый воздух – 30 м³/т; азот – 4,5 м³/т; аргон – 0,2 м³/т; вода – 20 м³/т. Выход продуктов горения $V_{\text{гх}} \text{ м}^3/\text{т}$; $Q_{\text{н}}^{\text{р}} = 10 \text{ МДж/м}^3$; физическое тепло отходящих газов – $Q_{\text{ф}}^{\text{гх}} \text{ МДж/т}$; степень использования ВЭР – 70 % (численные значения $V_{\text{гх}}$ и $Q_{\text{ф}}^{\text{гх}}$ приведены в таблице).

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$V_{\text{гх}}$	20	220	230	250	260	280	300	310	330	340
$Q_{\text{ф}}^{\text{гх}}$	100	140	160	180	200	220	240	260	280	300
Вариант	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$V_{\text{гх}}$	350	370	380	390	400	410	420	430	440	450
$Q_{\text{ф}}^{\text{гх}}$	320	340	360	380	400	420	440	460	480	500

Задача №12. Решить задачу №11 при степенях использования ВЭР, приведенных в таблице.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Степень использования ВЭР, %	0	5	10	15	20 0	25	30	35	40	45
Вариант	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Степень использования ВЭР, %	50	55	60	65	70	75	80	85	90	100

Результаты расчета энергоемкости стали при шахтной плавке лома сравнить со среднестатистическими данными по энергоемкости мартеновской и конвертерной стали, электростали. Объяснить низкое значение энергоемкости стали шахтной плавки.

Задача №13. Определить энергоемкость чугуна, выплавляемого в доменной печи, если при следующих затратах на 1 кг его производства расходуется агломерат – 1,212 кг; дутье – 1,5 м³; окатыши – 0,46 кг; кокс – 0,43 кг; природный газ – 0,15 м³; вода – 0,02 м³; известь – 0,15 кг; эл. энергия – 0,07 кВт ч.

Отходящий из печи доменный газ в количестве $V_{д.г.}$ кг/кг чугуна поступает в газовую утилизационную бескомпрессорную турбину (ГУБТ), соединенную с электрогенератором, которая вырабатывает мощность $N_э$ МВт. После ГУБТ доменный газ с теплотворной способностью Q_n^p поступает в газовую сеть.

Производительность доменной печи $G_r = 360$ т/ч. Численные значения $V_{д.г.}$, $N_э$, Q_n^p приведены в таблице.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$V_{д.г.}$ кг/кг чугуна	1,2	1,4	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5
$N_э$ МВт	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Q_n^p МДж/кг	4,2	4,4	4,6	4,8	5,0	5,2	5,4	5,6	5,8	6,0	6,2	6,4
Вариант	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
$V_{д.г.}$ кг/кг чугуна	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6
$N_э$ МВт	14	15	16	7	18	19	25	24	23	22	21	20
Q_n^p МДж/кг	4,2	4,4	4,6	4,8	5,0	5,2	5,4	5,6	5,8	6,0	6,2	6,4

Задача №14. Сравнить энергоемкости доменного чугуна, полученного с использованием горячих восстановительных газов (ГВГ) и без них. Горячие восстановительные газы получали методом жидкофазной газификации угля (антрацита). Энергетические показатели работы доменной печи и совместной работы газогенератора и доменной печи без использования ГВГ и с использованием ГВГ приведены в табл. 3.5.

Температура ГВГ 0 – 700 °С; давление – 0,37 МПа; состав, %: CO – 80; CO₂ – 1; H₂ – 12; H₂O – 0,5; N₂ – 6,5; Э_в и Э_с (кроме ГВГ и кислорода) для всех вариантов принять постоянными величинами.

Энергетические показатели работы доменной печи и совместной работы газогенератора и доменной печи			
	Без использования ГВГ	С использованием ГВГ	
		1	2
Расход сухого кокса, кг/кг	0,443	0,31	0,257
Расход угля, кг/кг			
Расход природного газа, м ³ /кг	–	0,244	0,349
Расход ГВГ, м ³ /кг			
Расход кислорода	0,15	0,099	0,077
	–	0,451	0,646
	0,18	0,292	0,344

Температура ГВГ 0 – 700 °С; давление – 0,37 МПа; состав, %: CO – 80; CO₂ – 1; H₂ – 12; H₂O – 0,5; N₂ – 6,5; Э_в и Э_с (кроме ГВГ и кислорода) для всех вариантов принять постоянными величинами.

Задача №15. Определить топливно-энергетический показатель безотходности печи для нагрева стальных заготовок. Печь отопляется коксо-доменным газом $Q_H^P = 6000$ кДж/м³. Максимально возможная температура горения топлива (с учетом подогрева воздуха) $t_T = 1850$ °С. Температура уходящих из печи газов $t_{yx} = 1250$ °С. Удельный объем продуктов горения, образующихся при горении газа $V_{ПЛ} = 2,5$ м³/м³. В отходящих газах содержится CO, %, и H₂, %.

Температура окружающей среды $t_0 = 20$ °С. Удельные потери тепла при охлаждении элементов печи и через кладку $Q_{П} = 1000$ кДж/м³ топлива.

Среднемассовая конечная температура нагрева металла t_m^{CP} , °С. Удельный расход топлива на 1 кг металла составляет $b = 0,5$ м³/кг. Теплофизические характеристики продуктов горения и металла следующие:

$$Q_n^P(CO) = 12500 \text{ кДж} / \text{м}^3; \quad Q_n^P(H_2) = 10000 \text{ кДж} / \text{м}^3;$$

$$C_m = 0,67 \text{ кДж} / \text{кг} \cdot \text{K};$$

$$C_{yx}(t) = 1,2 + 0,4 \cdot 10^{-3} \cdot t - 0,1 \cdot 10^{-6} \cdot t^2 \text{ кДж} / \text{м}^3 \cdot \text{K}.$$

Значения «CO», «H₂» и t_m^{CP} представлены в таблице.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8
CO, %	0,2	0,19	0,18	0,17	0,16	0,15	0,14	0,13
H ₂ , %	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08
t_m^{CP} , °С	1180	1190	1195	1200	1205	1210	1215	1220
Вариант	9	10	11	12	13	14	15	16
CO, %	0,12	0,1	0,1	0,09	0,08	0,07	0,06	0,05
H ₂ , %	0,09	0,1	0,11	0,12	0,13	0,14	0,13	0,12
t_m^{CP} , °С	1225	1230	1235	1240	1245	1235	1230	1225
Вариант	17	18	19	20	21	22	23	24
CO, %	0,04	0,03	0,02	0,2	0,18	0,16	0,14	0,12
H ₂ , %	0,11	0,1	0,09	0,08	0,07	0,06	0,05	0,04
t_m^{CP} , °С	1220	1215	1210	1205	1200	1195	1190	1185

Задача №16. Определить топливно-энергетический показатель безотходности комбинированной теплотехнологической установки, состоящей из печи для нагрева стальных заготовок и рекуператора для нагрева воздуха.

Печь и рекуператор характеризуются следующими параметрами. Для печи $TЭПБ_{ЭК} = 0,15$.

В печи сжигается коксо-доменный газ $Q_H^P = 7000 \text{ кДж/м}^3$. Температура уходящих из печи продуктов горения 1200°C . Удельный объем продуктов горения составляет $V_{ПГ} = 2,5 \text{ м}^3/\text{м}^3$. Подсосом воздуха можно пренебречь. Температура окружающей среды $t_0 = 20^\circ\text{C}$. Температура подогретого в рекуператоре воздуха t_B , $^\circ\text{C}$. Температура уходящих из рекуператора продуктов горения t_{yx} , $^\circ\text{C}$. В расчетах применять следующие значения коэффициентов: $\beta = 0,2$; $\eta_{O_2} = 0,8$; $\eta_{T_2} = 0,6$; $\eta_T = 0,85$. (Значения t_B , t_{yx} представлены в таблице).

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
$t_B, ^\circ\text{C}$	250	270	290	310	330	350	370	390	410	430	350	370	390
$t_{yx}, ^\circ\text{C}$	600	620	640	660	680	700	720	740	760	780	800	820	840
Вариант	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
$t_B, ^\circ\text{C}$	410	430	450	470	490	510	530	550	570	590	610	630	650
$t_{yx}, ^\circ\text{C}$	860	880	900	920	940	960	980	1000	920	940	960	980	1000

Задача №17. Определить топливно-энергетический показатель безотходности комбинированной теплотехнологической установки, состоящей из печи для нагрева стальных заготовок и котла утилизатора КУ, производящего пар давлением 3,8 МПа и температурой 450°C . Температура питательной воды $t_{П.В} = 150^\circ\text{C}$. Печь отапливается коксо-доменным газом с $Q_H^P = 7000 \text{ кДж/м}^3$.

Температура уходящих из печи газов $t_{yx} = 1200^\circ\text{C}$.

Удельный объем продуктов горения, выходящих из печи, составляет $V_{ПГ} = 2,5 \text{ м}^3/\text{м}^3$.

Для печи $TЭПБ_{ЭК} = 0,15$.

Температура продуктов горения перед и после КУ – t'_{yx} , $^\circ\text{C}$ и t''_{yx} , $^\circ\text{C}$.

Для достижения заданного значения t'_{yx} продукты горения после печи разбавляются подсосываемым воздухом.

В расчетах применять следующие значения коэффициентов:

$\beta = 0,2$; $\eta_{O_2} = 0,8$; $\eta_{T_2} = 0,6$; $\eta_T = 0,85$. (Значения t'_{yx} и t''_{yx} представлены в таблице).

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
$t'_{yx}, ^\circ\text{C}$	900	880	860	840	820	800	780	760	740	720	730	750	770
$t''_{yx}, ^\circ\text{C}$	100	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155	160	165
Вариант	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
$t'_{yx}, ^\circ\text{C}$	719	810	830	850	870	890	910	880	860	840	820	800	780
$t''_{yx}, ^\circ\text{C}$	170	175	180	185	190	195	200	180	160	140	120	100	120

Задача №18. Рассчитать $TЭПБ_{ЭК}$ печи для нагрева металла. Печь отапливается природным газом $Q_H^P = 3500 \text{ кДж/м}^3$. Коэффициент расхода воздуха и температура подогретого воздуха, необходимого для сжигания топлива, приведены в таблице. Состав топлива и характеристики его горения принять по данным справочника [2]. Температура уходящих из печи газов 1150°C . В отходящих газах содержание CO и H_2 равно нулю. Подсос воздуха в печи и системе удаления газов отсутствует. Среднемассовая конечная температура металла 1250°C , приращение энтальпии металла при нагреве 850 кДж/кг . Удельный расход природного газа $b = 0,5 \text{ м}^3/\text{кг}$. Удельные потери тепла через кладку печи составляют $Q_{П} = 2000 \text{ кДж/м}^3$ топлива. Окислением металла пренебречь. Температура окружающей среды и начальная температура металла 15°C .

Для решения задачи воспользоваться справочными данными [3] по термодинамическим свойствам газа или продуктов сгорания природного газа.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
n	1,0	1,05	1,1	1,15	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6
$t_B, ^\circ\text{C}$	250	300	350	400	450	450	450	450	450	450
Вариант	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
n	1,15	1,25	1,35	1,45	1,55	1,65	1,75	1,8	1,9	3,0
$t_B, ^\circ\text{C}$	650	300	650	650	650	600	650	450	650	450

Задача №19. Определить эколого-энергетический рейтинг безотходности производства, если известно: $ЭПБ_T = 0,3$; $ЭПБ_{Д} = 0,4$; $МПБ = 0,9$.

Топливо – природный газ, $Q_H^P = 35 \text{ МДж/м}^3$.

Удельный расход основных материалов и топливно-энергетических ресурсов:

природный газ (V_T) – (см. табл.);

электроэнергия – $100 \text{ кВт} \cdot \text{ч/т}$;

кислород (V_K) – (см. табл.);

вода – $10 \text{ м}^3/\text{т}$.

Рудный концентрат – $1,5 \text{ т/т}$.

(Fe = 70 %)

Выбросы в атмосферу, тыс.т/млн т:

M_{NO} – (см. табл.);

M_{SO_2} – 1,0;

M_{CO} – 5,0;

M_H – 2,0.

Минимальное теоретически необходимое количество энергии для производства 1 т продукции 0,3 т у.т.

В расчетах принять удельный объем образующихся газов

$$V_{\Sigma}^T = V_{\Sigma}^{\Phi} = 10 \text{ м}^3/\text{кг у.т.}$$

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
$V_T, \text{ м}^3/\text{т}$	400	420	450	470	500	520	540	560	600	620	410	430	460
$V_T, \text{ м}^3/\text{т}$	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	205	215	225
M_{NO}	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5	0,55	0,6	0,65	0,1	0,12	0,14
Вариант	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
$V_T, \text{ м}^3/\text{т}$	480	510	530	550	570	580	610	600	580	560	540	520	500
$V_T, \text{ м}^3/\text{т}$	235	245	535	265	2756	285	220	200	220	240	260	280	300
M_{NO}	0,16	0,18	0,22	0,27	0,32	0,42	0,52	0,5	0,4	0,3	0,2	0,25	0,35

Задача №20. Определить эколого-натуральный рейтинг безотходного производства, если известно:

масса потребляемых материально-сырьевых и топливных ресурсов в год – 3000 млн т;

масса неиспользованных отходов в год:

– в литосферу - 300 млн т; $A_L = 1$.

– гидросферу - 500 млн т; $A_H = 1$.

– атмосферу NO_2 (приведенная масса) – см. табл. $A_{NO_2} = 41.1$.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
NO_2 млн т	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Вариант	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
NO_2 млн т	0,05	0,15	0,25	0,35	0,45	0,55	0,65	0,75	0,85	0,95

Показатели оценивания:

1) полнота решения задачи и правильность полученного результата;

2) степень осознанности, понимания полученного результата;

3) уровень навыков применения алгоритмов, способов и средств, используемых для решения задачи.

Критерии и шкала оценивания

Критерии и шкала оценивания приведены в п.2.1.

Методические указания по организации и процедуре оценивания

Место проведения: учебная аудитория, оборудованная письменными столами.

Максимальное время выполнения: 1 час 30 мин.

Необходимые ресурсы: раздаточный материал информативного характера (справочные данные и др.) по соответствующим разделам дисциплины.

Рекомендации преподавателю по анализу и оценке результатов: при решении задачи необходимо отслеживать знание и понимание условий задачи, ее алгоритма решения, полноту и правильность решения, грамотность и доказательность обоснования своих суждений, умение тесно увязывать теорию с практикой, правильность и полноту оценки полученных результатов. Балл B_3 по шкале от «0» до «5» за решение задачи выставляется по показателям, приведенным выше. Шкала оценивания имеет шаг 0,1 балла. Десятые доли баллов определяются пропорционально процентам между верхними и нижними значениями соответствующих диапазонов целых баллов.

2.3.4. Критерии получения обучающимся оценки на экзамене

Суммарный балл за экзамене определяется по выражению:

$$B_{\Sigma} = K_{TB} \times B_{TB} + K_3 \times B_3,$$

где B_{TB}, B_3 – количество баллов от «0» до «5» с шагом 0,1, полученных обучающимся за теоретический вопрос и задачу соответственно;

K_{TB}, K_3 – весовой коэффициент (от «0» до «1») соответствующих оценочных средств.

$K_{TB}=0,4$; $K_3=0,6$.

2.4. Критерии получения обучающимся оценки за промежуточную аттестацию по дисциплине

Итоговая оценка по результатам промежуточной аттестации выставляется согласно «Положению о системе РИТМ» в соответствии со следующей шкалой:

Результат промежуточной аттестации (оценка)	Суммарный балл, B_{Σ}
«отлично» / «зачтено»	≥ 435
«хорошо» / «зачтено»	350...434
«удовлетворительно» / «зачтено»	250...349
«неудовлетворительно» / «незачтено»	< 250

Суммарный балл, учитывающий результаты текущего контроля успеваемости и экзамена, определяется по выражению:

$$B_{\Sigma} = 10 \times \frac{B_{TK1} + B_{TK2}}{2} + 30 \times \frac{B_{PK1} + B_{PK2}}{2} + 60 \times B_{Э},$$

где B_{TK1} , B_{TK2} , B_{PK1} , B_{PK2} , – количество баллов, полученное обучающимся по результатам соответствующих контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости;

$B_{Э}$ – количество баллов, полученное обучающимся по результатам экзамена.

Показатели и шкала оценивания

Шкала оценивания (оценка по 5-балльной шкале)	Показатели оценивания решения практических задач на зачёте
«2»	Отсутствие знаний, умений и навыков, планируемых к приобретению при изучении дисциплины: обучающийся не знает алгоритмов решения задачи или не умеет их применять, беспорядочно и неуверенно излагает материал, относящийся к решению задачи
«3»	Знание и понимание обучающимся данных и условий, приведенных в задаче, алгоритмов решения задачи, но решение задачи неполное или полное, но с допущением существенных вычислительных ошибок, неумение достаточно глубоко и доказательно обосновать ход решения задачи, несущественное нарушение логической последовательности и допущение ошибок в языковом оформлении излагаемого
«4»	Твёрдое знание алгоритма решения задачи, решение задачи полное, но с допущением вычислительных ошибок, умение доказательно и грамотно обосновать ход решения задачи, по существу логически правильная последовательность в языковом оформлении излагаемого
«5»	Глубокое и прочное знание алгоритмов решения задачи, исключительно полное и правильное решение задачи, грамотное обоснование своих суждений, умение тесно увязывать теорию с практикой, исчерпывающее, последовательное, четкое и логически стройное изложение материала, относящегося к решению задачи

2.2.2.4. Методические указания по организации и процедуре оценивания

Место проведения: учебная аудитория, оборудованная письменными столами и персональными компьютерами.

Максимальное время выполнения: 40 мин.

Необходимые ресурсы: раздаточный материал информативного характера (справочные таблицы) по соответствующим разделам дисциплины.

2.2.2.5. Критерии оценки результатов обучения при промежуточной аттестации

Результат промежуточной аттестации (оценка)	Критерии оценки зачета
«Неудовлетворительно»	Оценка выставляется студенту, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, не ответившему на большинство теоретических основных и дополнительных вопросов.
«Удовлетворительно»	Оценки заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, знакомый с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
«Хорошо»	Оценки заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все основные и дополнительные вопросы, но допустившему при этом не принципиальные ошибки.
«Отлично»	Оценки заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему на основные и дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины.

3. Критерии получения обучающимся оценки за текущую и промежуточную аттестацию по дисциплине

Итоговая оценка по результатам промежуточной аттестации, проводимой в форме зачёта по билетам, содержащим один теоретический вопрос и одну практическую задачу, выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Результат промежуточной аттестации (оценка)	Сумма баллов за теоретический вопрос и практическую задачу (в процентах)
«отлично»	90-100
«хорошо»	70-89
«удовлетворительно»	60-69
«неудовлетворительно»	<60

Оценивание проводится по принятой в ИГЭУ системе РИТМ по четырехбалльной системе

Результат промежуточной аттестации (оценка) с учётом текущей аттестации (ТК И ПК системы «РИТМ») в баллах	Итоговая оценка
Менее 250	«неудовлетворительно»
От 250 до 350	«удовлетворительно»
От 350 до 435	«Хорошо»
От 435 до 500	«отлично»

Составитель:

к.т.н., доцент _____ Горинов О.И.

« ____ » _____ 2022г.