

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан теплоэнергетического факультета  
С.Б. Плетников  
« 21 » 07 2022 г.



### КОМПЛЕКТ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ) ОПОП ВО

Уровень высшего образования  
Направление подготовки/  
специальность

бакалавриат

13.03.03 Энергетическое машиностроение

Направленность (профиль)/  
специализация  
образовательной программы  
Форма обучения  
Выпускающая кафедра  
Год начала подготовки

Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели

очная

Паровые и газовые турбины

2023

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

Рабочие программы дисциплин (*модулей*) рассмотрены и одобрены на заседании кафедры паровых и газовых турбин (протокол № 6 от 21.02.2022г.)

Заведующий кафедрой паровых и газовых турбин  А.Л. Виноградов

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

Электромеханический факультет	протокол № 3 от 29.03.2023 г
-------------------------------	---------------------------------

Информационно вычислительный факультет	протокол № 5 от 28.03.2023 г
--	---------------------------------

Факультет экономики и управления	протокол №8 от 15.03.2023 г
----------------------------------	--------------------------------

Инженерно-физический факультет	протокол № 2 от 27.03.2023 г
--------------------------------	---------------------------------

Электроэнергетический факультет	протокол №3 от 27.03 2022 г
---------------------------------	--------------------------------

Теплоэнергетический факультет	протокол № 7 от 27.03 2022 г.
-------------------------------	----------------------------------

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«ОСНОВЫ ДЕЛОВОЙ КОММУНИКАЦИИ»**

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>13.03.03 Энергетическое машиностроение</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Выпускающая кафедра	<u></u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Русского и иностранных языков</u>

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

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний, а также совершенствование навыков и умений, необходимых для эффективной деловой коммуникации на 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)	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
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
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
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
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
Владет 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 36 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 28 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды 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	2	4				6	12	
2.	Культура речи делового человека	2	6				10	18	
3.	Устная деловая коммуникация	2	14				14	30	
4.	Письменная деловая коммуникация	2	4				6	12	
	Промежуточная аттестация	Зачет							
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>8</b>	<b>28</b>				<b>36</b>	<b>72</b>	

### 3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1.	<b>Базовые понятия курса. Особенности деловой коммуникации.</b> Модель и определение коммуникации. Понятие и виды деловой коммуникации. Законы и принципы деловой коммуникации. Деловой этикет.	PO-1
2.	<b>Культура речи делового человека.</b> 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	PO-1
3.	<b>Устная деловая коммуникация.</b> 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.	PO-1
4.	<b>Письменная деловая коммуникация.</b> 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.	PO-1

### 3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.3.1. Практические занятия

#### 3.3. Содержание практической части дисциплины (модуля)

#### 3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1.	<b>Базовые понятия курса. Особенности деловой коммуникации</b>	PO-1, PO-2, PO-3

<b>№ раздела (подраздела)</b>	<b>Наименование практического занятия</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
1.1	Понятие и виды деловой коммуникации	PO-1
1.2.	Законы и принципы деловой коммуникации. Основы делового этикета	PO-1, PO-2
<b>2.</b>	<b>Культура речи делового человека</b>	PO-1, PO-2, PO-3
2.1.	Нормы современного русского литературного языка. Орфоэпические и лексические нормы	PO-1, PO-2
2.2.	Грамматические нормы современного русского литературного языка	PO-1, PO-2
2.3.	Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК1	PO-3
<b>3.</b>	<b>Устная деловая коммуникация</b>	PO-1, PO-2, PO-3
3.1.	Основы публичного выступления. Умение убеждать	PO-1, PO-2
3.2.	Формы устной деловой коммуникации. Деловая беседа. Собеседование при приеме на работу как разновидность деловой беседы.	PO-1, PO-2
3.3.	Деловой телефонный разговор. Мобильный этикет	PO-1, PO-2
3.4.	Деловое совещание. Деловые переговоры	PO-1, PO-2
3.5.	Пресс-конференция: подготовка и проведение	PO-1, PO-2
3.6.	Представление результатов профессиональной деятельности с использованием мультимедийной презентации	PO-1, PO-2
3.7.	Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК2	PO-1, PO-2, PO-3
<b>4.</b>	<b>Письменная деловая коммуникация.</b>	PO-1, PO-2, PO-3
4.1.	Текстовые нормы служебных документов. Правила написания резюме при устройстве на работу, заявления, объяснительной записки, доверенности	PO-1, PO-2
4.2.	Деловая переписка: языковые формулы деловых писем, основы письменного делового этикета, правила деловой e-mail переписки	PO-1, PO-2

### **3.3.2. Лабораторные работы**

Лабораторные работы не предусмотрены.

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

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

### **3.4. 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
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	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: <a href="https://elib.ispu.ru/reader/book/2019012315092609100002734495">https://elib.ispu.ru/reader/book/2019012315092609100002734495</a>	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
2	Токарева, Г.В. Культура русской 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., 2011.—160 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422575019929200009167">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422575019929200009167</a>	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: <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2019012213030622600002735737">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2019012213030622600002735737</a>	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.	<a href="http://www.ispu.ru">http://www.ispu.ru</a>	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2.	<a href="http://bumerang.ispu.ru">http://bumerang.ispu.ru</a>	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3.	<a href="http://library.ispu.ru">http://library.ispu.ru</a>	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4.	<a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5.	<a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6.	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7.	<a href="https://www.libnauka.ru">https://www.libnauka.ru</a>	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	По логину и паролю
8.	<a href="https://biblio-online.ru">https://biblio-online.ru</a>	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
9.	<a href="http://нэб.рф">http://нэб.рф</a>	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
10.	<a href="https://arbicon.ru">https://arbicon.ru</a>	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
11.	<a href="https://neicon.ru">https://neicon.ru</a>	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
12.	<a href="https://apoer.ru">https://apoer.ru</a>	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
13.	<a href="https://cyberleninka.ru">https://cyberleninka.ru</a>	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
14.	<a href="http://patscape.ru">http://patscape.ru</a>	Система поиска патентной информации	Свободный
15.	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
16.	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) WebofScience	Свободный
17.	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный
18.	<a href="http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics">http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics</a>	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
19.	<a href="http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/">http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/</a>	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.	<a href="http://gramota.ru">http://gramota.ru</a>	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
<b>Раздел 1. Базовые понятия курса. Особенности деловой коммуникации</b>		
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
<b>Раздел 2. Культура речи делового человека</b>		
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
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
<b>Раздел 3. Деловая устная коммуникация</b>		
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	Самостоятельное выполнение заданий.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	выступления и разных форм деловой устной коммуникации: деловой беседы, делового телефонного разговора, делового совещания, деловых переговоров, пресс-конференции	Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
<b>Раздел 4. Деловая письменная коммуникация</b>		
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**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
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	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>13.03.03 Энергетическое машиностроение</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Менеджмента и маркетинга</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 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>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
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
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
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
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
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 32 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)							
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы			
1	Проектная деятельность: основные понятия	4	2				10	16	
2	Жизненный цикл и планирование проекта	6	4				10	20	
3	Ресурсы и бюджет проекта	4	6				10	20	
4	Участники проекта и коммуникация	4	2				10	16	
	Промежуточная аттестация	Зачет							
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>18</b>	<b>14</b>				<b>40</b>	<b>72</b>	

### 3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	<b>Проектная деятельность: основные понятия.</b> 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	<b>Жизненный цикл и планирование проекта.</b> 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	<b>Ресурсы и бюджет проекта.</b> 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	<b>Участники проекта и коммуникация.</b> 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
2	Анализ жизненного цикла проекта. Составление иерархической структуры работ. Разработка календарного плана, диаграмма Ганта. Построение и расчет сетевой модели проекта. Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК1	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 (подраздела)	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
	Работа с конспектами лекций	PO-1
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	PO-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**

<b>№ п/п</b>	<b>Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки</b>	<b>Ресурс</b>	<b>Кол-во экз.</b>
1	Раева, Т. Д. Управление проектами [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т. Д. Раева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2016.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.— <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2016121309535447700000743625">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2016121309535447700000743625</a> .	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	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: <a href="https://e.lanbook.com/book/181645">https://e.lanbook.com/book/181645</a> .	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: <a href="https://e.lanbook.com/book/179375">https://e.lanbook.com/book/179375</a> .	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.— <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2019070510354148300002734943">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2019070510354148300002734943</a> .	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	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: <a href="https://e.lanbook.com/book/110689">https://e.lanbook.com/book/110689</a> .	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	<a href="http://www.ispu.ru">http://www.ispu.ru</a>	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный доступ
2	<a href="http://bumerang.ispu.ru">http://bumerang.ispu.ru</a>	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	<a href="http://library.ispu.ru">http://library.ispu.ru</a>	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный доступ
4	<a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	Электронная библиотека ИГЭУ / КГЭУ	По логину и паролю
5	<a href="https://elib.ispu.ru/catalogpdf/vkr-ispu">https://elib.ispu.ru/catalogpdf/vkr-ispu</a>	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю

7	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный доступ
8	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
10	<a href="https://rosstat.gov.ru/databases">https://rosstat.gov.ru/databases</a>	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	<a href="https://openedu.ru">https://openedu.ru</a>	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
<b>Раздел 1. Проектная деятельность: основные понятия</b>		
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
<b>Раздел 2. Жизненный цикл и планирование проекта</b>		
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

<b>Раздел 3. Ресурсы и бюджет проекта</b>		
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
<b>Раздел 4. Участники проекта и коммуникация</b>		
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**

<b>№</b>	<b>Наименование программного обеспечения</b>	<b>Сведения о лицензии</b>
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	Microsoft Project Professional	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**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
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	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>13.03.03 Энергетическое машиностроение</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Истории, философии и права</u>

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

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний 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>Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5)</i>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
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
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
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
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
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, всеобщая история)» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

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

## 3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Объем и структура дисциплины

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

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

№ раздела (по дра зде ла)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоят ельная Работа (в том числе практи ческая подго товка)	Всего часов
		Лек ции	Практи ческие занятия	Лабо раторны е рабо ты	Курс овое прое ктир ован ие	Конт роль само стоя тельной рабо ты		
1	Теория и методология исторической науки	2					6	8
2	Россия и мир в VI- XVII вв.	6	6				10	22
3	Российская империя в контексте мировой истории XVIII –XIX вв.	6	4				10	20
4	Российская история в XX – XXI вв. и ее влияние на мир	8	4				10	22
<b>Промежуточная аттестация</b>		<i>зачет</i>						
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>22</b>	<b>14</b>				<b>36</b>	<b>72</b>

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (по др азд ел а)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	<b>Теория и методология исторической науки.</b> История как наука и как историческая дисциплина. Предмет, методы и периодизация истории. Понятие исторического источника, его виды. Сущность и функции исторического сознания	PO-1
2	<b>Россия и мир в VI – XVII вв.</b> 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.	PO-1
3	<b>Российская империя в контексте мировой истории XVIII –XIX вв.</b> Особенности социально-экономического и политического развития России и Европы. Поиск путей развития: революция или реформы? Россия в системе международных отношений	PO-1
4	<b>Российская история в XX – XXI вв. и ее влияние на мир</b> Россия в условиях войн и революций. Социально-экономический кризис в начале XX в. Первая русская революция, ее и итоги. Причины, характер и результаты первой мировой войны. Революция 1917 года в России: причины, характер, движущие силы, альтернативы, итоги, влияние на мир. Гражданская война и иностранная интервенция. Варианты развития мировой экономики и политики в в 1921 – 1941 гг. Опыт СССР. Внешняя политика и международное положение СССР в 20 – 30-е годы. Вторая мировая и Великая Отечественная война: причины, события итоги. Изменения на международной арене после второй мировой войны, формирование двух мировых систем. Начало «холодной войны». Система социализма и система капитализма в 1946-1991 гг. Кризис социалистической системы. Распад СССР и образование СНГ.	PO-1

№ раздела (по др аздел а)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	Россия и мир на своренном 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 – XIII вв.	PO-2
2	Россия и мир в XVII веке	PO-2
2	Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК-1	PO-2
3	Поиск путей развития в XVIII –XIX вв.: революция или реформы?	PO-2
3	Россия в системе международных отношений в XVIII –XIX вв.	PO-2
4	Россия в условиях мировых войн и революций в первой пол. XX века.	PO-3
4	Биполярная система международных отношений.	PO-2

#### 3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены

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

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

### 3.4. Самостоятельная работа обучающегося

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

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

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

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

### **5.1. Текущий контроль успеваемости**

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

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

### **5.2. Промежуточная аттестация**

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

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

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

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

## **6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **6.1. Основная литература**

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	История России с древнейших времен до конца XIX в. [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.П. Боброва [и др.]; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина». – Электрон.данные. – Иваново: Б.и., 2015. – 340 с. – Загл. с тит. экрана. – Электрон.версия печат. публикации. – Режим доступа: <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016012115481846300000746336">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016012115481846300000746336</a>	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
2.	История России, 1917 – 1945 гг [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.П. Боброва [и др.]; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина». – Электрон.данные. – Иваново: Б.и., 2009. – Загл. с тит. экрана. – Электрон.версия печат. публикации. – Режим доступа: <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422485512028300006645">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422485512028300006645</a>	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
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: <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015020311445113300000744269">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015020311445113300000744269</a>	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
4.	Материалы к контрольным работам по курсу "Отечественная история" [Электронный ресурс]: методические указания / С. П. Боброва [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. истории и философии.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—60 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015100815290618300000748437">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015100815290618300000748437</a>	ЭБС «Book on Lime»	Электронный 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.– <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2019032609155791300002738957">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2019032609155791300002738957</a>	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
	Королева, Татьяна Валерьевна. Технологии развития исторической компетентности личности [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для студентов / Т.В. Королева; Министерство образования и науки Российской Федерации; ФГБОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина». – Электрон.данные. – Иваново: Б.и., 2012. – 168 с. – Загл. с тит. экрана. – Электрон.версияпечат. публикации. – Режим доступа: <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422425709598400004888">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422425709598400004888</a>	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
	Богородская, Ольга Евгеньевна. История России с древнейших времен до 1917 года [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для иностранных студентов, обучающихся в ИГЭУ / О.Е. Богородская; Министерство образования и науки Российской Федерации; ФГБОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина». – Электрон.данные. – Иваново: Б.и., 2012. – 130 с. – Загл. с тит. экрана. – Электрон.версия печат. публикации. – Режим доступа: <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422394624165400009397">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422394624165400009397</a>	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс

## 6.3. Нормативные и правовые документы

Нормативные и правовые документы не используются.

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

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

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
<b>Раздел № 1. «Теория и методология исторической науки»</b>		
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
<b>Раздел № 2 «Россия и мир в VI- XVII вв.»</b>		
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
<b>Раздел № 3 «Российская империя в контексте мировой истории XVIII –XIX вв.»</b>		
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
<b>Раздел № 4 «Российская история в XX – XXI вв. и ее влияние на мир»</b>		
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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
		Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с альтернативными путями развития России и мира в XX – XXI вв.	Самостоятельный поиск и систематизация информации

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

### 9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

### 9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows 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) Экран Ноутбук Проектор
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
	288, А-289, А-330)	информационно-образовательную среду университета

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«Иностранный язык»**

Уровень высшего образования	<b>бакалавриат</b>
Направление подготовки	<b>13.03.03 Энергетическое машиностроение</b>
Направленность (профиль) образовательной программы	<b>Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Кафедра-разработчик РПД	<b>Иностранных языков</b>

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

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

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

<b>Компоненты компетенции</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
<b>способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) (УК-4)</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
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 – 3 (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
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
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
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
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 В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Иностранный язык» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО – программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение с направленностью (профилем) – Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели.

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

## **3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **3.1. Объём и структура дисциплины**

Общая трудоёмкость (объём) дисциплины составляет 7 зачётных единиц, 252 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 102 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости)

(при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, экзамена)).

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						Всего часов
		Контактная работа					Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы		
<b>Часть 1 – семестр 1</b>								
1	О себе	-	8	-	-	-	6	14
2	Моя семья	-	8	-	-	-	6	14
3	Мой родной город	-	8	-	-	-	8	16
4	Мой университет	-	8	-	-	-	8	16
5	Моя будущая профессия	-	8	-	-	-	8	16
6	Английский язык в моей жизни	-	6	-	-	-	8	14
7	Сферы деятельности	-	8	-	-	-	10	18
<b>Промежуточная аттестация по части 1</b>		Зачет						
<b>ИТОГО по части 1</b>		-	<b>54</b>	-	-	-	<b>54</b>	<b>108</b>
<b>Часть 2 – семестр 2</b>								
8	Изобретатели и изобретения	-	8	-	-	-	10	18
9	Страноведение	-	12	-	-	-	14	26
10	Роль компьютера в нашей жизни	-	8	-	-	-	10	18
11	Производственные процессы	-	10	-	-	-	10	20
12	Современные проблемы окружающей среды	-	10	-	-	-	16	26
<b>Промежуточная аттестация по части 2</b>		Экзамен						36
<b>ИТОГО по части 2</b>		-	<b>48</b>	-	-	-	<b>60</b>	<b>144</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		-	<b>102</b>	-	-	-	<b>114</b>	<b>252</b>

### 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	Объем, часы	Планируемые результаты обучения
1	1	Части речи на иностранном языке (общие сведения о частях речи; правила употребления артиклей)	2	PO-1
2	1	Множественное число имен существительных (правила образования и исключения)	2	PO-1, PO-2
3	1	Глаголы “to be”, “to have” в английской грамматике. Типы вопросов.	2	PO-1, PO-2
4	1	Рассказ о себе.	2	PO-1, PO-2, PO-3

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия	Объем, часы	Планируемые результаты обучения
5	2	Местоимение (личные, притяжательные, возвратные, вопросительные, относительные и неопределенные)	2	PO-1, PO-2
6	2	Имя прилагательное (степени сравнения, место в предложении)	2	PO-1, PO-2
7	2	Времена группы Simple Active Виды, формобразование и случаи их употребления	2	PO-1, PO-2
8	2	Рассказ о своей семье.	2	PO-1, PO-2, PO-3
9	3	Числительное (количественные и порядковые числительные, дробные). Проверочная работа (ПК1)	2	PO-1, PO-2, PO-3
10	3	Времена группы Simple Passive Виды, формобразование и случаи их употребления	2	PO-1, PO-2
11	3	Рассказ о своем родном городе.	2	PO-1, PO-2, PO-3
12	3	Времена группы Continuous Active and Passive Виды, формобразование и случаи их употребления	2	PO-1, PO-2
13	4	Времена группы Perfect Active and Passive Виды, формобразование и случаи их употребления	2	PO-1, PO-2
14	4	Перевод предложений в разных временах действительного и пассивного залогов (повторение системы времен английского глагола).	2	PO-1, PO-2
15	4	Подготовка к публичному выступлению на иностранном языке	2	PO-1, PO-2, PO-3
16	4	Рассказ-презентация об ИГЭУ	2	PO-2, PO-3
17	5	Модальные глаголы (общие сведения о модальных глаголах, особенности их употребления)	2	PO-1, PO-2
18	5	Модальные глаголы (способы употребления модальных глаголов в сочетании с различными видовременными формами глаголов)	2	PO-1, PO-2
19	5	Времена группы Perfect Continuous Виды, формобразование и случаи их употребления Условные предложения 0 и 1 типов	2	PO-1, PO-2, PO-3
20	5	Рассказ о своей будущей профессии	2	PO-1, PO-2, PO-3
21	6	Условные предложения 2 и 3 типов. Условные предложения с конструкцией I wish	2	PO-2, PO-3
22	6	Согласование времен (правила перевода сложноподчиненных предложений) Проверочная работа (ПК2)	2	PO-1, PO-2, PO-3
23	6	Рассказ о роли английского языка в современном мире	2	PO-1, PO-2, PO-3
24	7	Косвенная речь (перевод из прямой речи в косвенную) Повелительное наклонение (употребление форм повелительного наклонения)		PO-1, PO-2, PO-3
25	7	Причастия (типы причастий, их формы и функции в предложении, особенности перевода причастий на русский язык)	2	PO-1, PO-2
26	7	Независимый причастный оборот (отличительные черты независимого причастного оборота и правила его перевода на русский язык)	2	PO-2, PO-3
27	7	Рассказ-презентация об ученом из России или стран изучаемого языка	2	PO-1, PO-2, PO-3
28	8	Трудности перевода англоязычной технической литературы на русский язык (полисемия и перевод технических терминов, сложные термины, аббревиатуры, «ложные друзья переводчика», значения префиксов и суффиксов).	2	PO-1, PO-2, PO-3,

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия	Объем, часы	Планируемые результаты обучения
29	8	Инфинитив (инфинитив как неопределенная форма глагола, его формы и функции в предложении, особенности перевода на русский язык)	2	PO-2, PO-3
30	8	Инфинитивные обороты (субъектный и объектный инфинитивные обороты и правила их перевода на русский язык)	2	PO-2, PO-3
31	8	Рассказ-презентация об изобретении или изобретателе из России или стран изучаемого языка	2	PO-1, PO-2, PO-3
32	9	Повторение особенностей перевода причастий, инфинитива и конструкций с ними на русский язык Проверочная работа (ПК1)	2	PO-1, PO-2, PO-3
33	9	Страноведение (Соединенное королевство Великобритании и Северной Ирландии)	2	PO-1
34	9	Страноведение (Соединенное королевство Великобритании и Северной Ирландии)	2	PO-1
35	9	Страноведение (Канада)	2	PO-1
36	9	Страноведение (США)	2	PO-1
37	9	Страноведение (Австралия и Новая Зеландия)	2	PO-1
38	10	Лексический минимум по теме «Компьютер и компьютерное оборудование»	2	PO-1, PO-2
39	10	Виды деловых писем и бумаг	2	PO-1, PO-2, PO-3
40	10	Правила оформления делового письма	2	PO-1, PO-2, PO-3
41	10	Написание резюме. Правила составления заявления о приеме на работу	2	PO-1, PO-2, PO-3
42	11	Герундий (понятие герундия и его основные отличия от других ing-форм, формы и функции герундия в предложении, трудности его перевода на русский язык)	2	PO-2, PO-3
43	11	Распознавание –ing-форм в предложении, особенности их перевода на русский язык	2	PO-2, PO-3
44	11	Герундиальные обороты (виды оборотов, особенности их перевода на русский язык)	2	PO-2, PO-3
45	11	Лексический минимум по теме «Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии»	2	PO-1, PO-2, PO-3
46	11	Виды технического оборудования на ТЭС и АЭС	2	PO-1, PO-2
47	12	Повторение грамматического материала по дисциплине (времена активного и пассивного залогов, неличные формы глагола)	2	PO-1, PO-2, PO-3
48	12	Повторение грамматического материала по дисциплине (степени сравнения прилагательных, модальные глаголы) Проверочная работа (ПК2)	2	PO-1, PO-2, PO-3
49	12	Лексический минимум по теме «Защита окружающей среды». Обсуждение проблем глобального потепления, загрязнения воды, воздуха и способов их решения	2	PO-1, PO-2, PO-3
50	12	Рассказ-презентация о проблемах экологии, связанных с энергетикой (по выбору: в родном городе, области, России, за рубежом)	2	PO-1, PO-2, PO-3
51	12	Подготовка к экзамену	2	PO-1, PO-2, PO-3
<b>ИТОГО по дисциплине</b>			<b>102</b>	

### 3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

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

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

### 3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Объём, часы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	6	РО-1, РО-2
2	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	6	РО-1, РО-2, РО-3
3	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	8	РО-2, РО-3
4	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	8	РО-1, РО-2
5	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	8	РО-1, РО-2
6	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	8	РО-1, РО-2
7	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	10	РО-1, РО-2, РО-3
8	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	10	РО-2
9	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	14	РО-1
10	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	10	РО-1, РО-2
11	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	10	РО-2, РО-3
12	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	16	РО-1, РО-2, РО-3
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>114</b>	

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация в форме зачёта в 1 семестре;
- промежуточная аттестация в форме экзамена 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 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	Английский язык для инженеров: учебник для вузов / Т. Ю. Полякова [и др.].— 6-е изд., испр.—М.: Высшая школа, 2003.—463 с.—ISBN 5-06-004211-1.	фонд библиотеки ИГЭУ	230
2	Филатова М. В. Грамматика английского языка для бакалавров технических направлений: учебное пособие / М. В. Филатова, Т. Н. Шмелёва, С. А. Ежова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2016.—ISBN 978-00062-165-3. Ч. 1.—2016.—104 с. <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016091410522773200000744041">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016091410522773200000744041</a>	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс
3	Филатова М. В. Грамматика английского языка для бакалавров технических направлений: учебное пособие / М. В. Филатова, Т. Н. Шмелёва, С. А. Ежова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2016.—ISBN 978-00062-165-3. Ч. 2.—2016.—80 с. <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016062111465649700000748446">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016062111465649700000748446</a>	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс

### 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Наумова, Елена Александровна. Модуль "Scopes of Activity" [Электронный ресурс]: методические указания по английскому языку для бакалавров всех специальностей / Е. А. Наумова, М. А. Васильева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. иностранных языков ; под ред. Т. В. Бабуровой.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2012.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422314559251200001811">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422314559251200001811</a>	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс
2	Точёнова, Наталья Валерьевна. OUR UNIVERSITY [Электронный ресурс]: учебные материалы для студентов первого курса всех специальностей / Н. В. Точёнова ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. иностранных языков ; под ред. Н. А. Васильевой.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2009.—40 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422150253799100006762">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422150253799100006762</a>	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
3	Точенова, Наталья Валерьевна. Модуль "Inventions and Innovations" [Электронный ресурс]: методические указания по английскому языку для бакалавров всех специальностей / Н. В. Точенова, И. С. Романова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. иностранных языков ; под ред. А. А. Прохоровой.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2012.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013081515514088544800001509">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013081515514088544800001509</a>	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс
4	Филатова, Марина Вячеславовна. Модуль "Personal Profile" [Электронный ресурс]: методические указания по английскому языку для бакалавров всех специальностей / М. В. Филатова, И. Н. Абросимова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. иностранных языков ; под ред. С. В. Шаруновой, Л. Ю. Коршуновой.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2012.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422303645775900009831">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422303645775900009831</a>	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс
5	Шарунова, Светлана Вячеславовна. Модуль "Production processes" [Электронный ресурс]: методические указания по английскому языку для бакалавров всех специальностей / С. В. Шарунова, С. В. Дмитриева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. иностранных языков ; под ред. М. В. Филатовой, И. Н. Абросимовой.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2012.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422214839567100003438">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422214839567100003438</a>	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс
6	Шарунова С.В. Задания для работы с учебными видеоматериалами: методические указания по английскому языку для бакалавров технических специальностей / С. В. Шарунова ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. иностранных языков ; под ред. А. Ю. Григорян.—Иваново: Б.и., 2019.—32 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	44
7.	Учебное пособие по страноведению на английском языке [Электронный ресурс]: учебное пособие. Ч. 1, Великобритания, Соединённые Штаты Америки / М. А. Васильева [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—Загл. с титул. экрана.— <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2019012112181752000002732767">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2019012112181752000002732767</a>	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс
8.	Учебное пособие по страноведению на английском языке [Электронный ресурс]: учебное пособие. Ч. 2, Содружество наций, Канада, Австралия, Новая Зеландия / А. Ю. Григорян [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—Загл. с титул. экрана.— <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2019012112235641500002731575">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2019012112235641500002731575</a>	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	<a href="http://www.ispu.ru">http://www.ispu.ru</a>	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	<a href="http://bumerang.ispu.ru">http://bumerang.ispu.ru</a>	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю

3	<a href="http://library.ispu.ru">http://library.ispu.ru</a>	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	<a href="https://ivseu.bibliotech.ru">https://ivseu.bibliotech.ru</a>	БиблиоТех: электронно-библиотечная система ИГЭУ	По логину и паролю
5	<a href="https://ivseu-vkr.bibliotech.ru">https://ivseu-vkr.bibliotech.ru</a>	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	<a href="https://www.libnauka.ru">https://www.libnauka.ru</a>	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	Свободный
8	<a href="https://biblio-online.ru">https://biblio-online.ru</a>	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
9	<a href="http://нэб.рф">http://нэб.рф</a>	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
10	<a href="https://arbicon.ru">https://arbicon.ru</a>	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
11	<a href="https://neicon.ru">https://neicon.ru</a>	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
12	<a href="https://apoer.ru">https://apoer.ru</a>	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
13	<a href="https://cyberleninka.ru">https://cyberleninka.ru</a>	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
14	<a href="http://patscape.ru">http://patscape.ru</a>	Система поиска патентной информации	Свободный
15	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
16	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный
17	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный
18	<a href="http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics">http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics</a>	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
19	<a href="http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/">http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/</a>	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	<a href="https://portico.bl.uk">https://portico.bl.uk</a>	Электронно-библиотечная система Британской библиотеки в г. Лондон	По логину и паролю
22	<a href="https://www.ox.ac.uk/research/libraries">https://www.ox.ac.uk/research/libraries</a>	Электронно-библиотечная система Университета г. Оксфорд	По логину и паролю
23	<a href="https://www.worldscientific.com">https://www.worldscientific.com</a>	Научно-техническое издательство общего профиля	По логину и паролю
24	<a href="https://www.library.cornell.edu">https://www.library.cornell.edu</a>	Электронно-библиотечная система Университета Корнелл, США	По логину и паролю

## 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
<b>Раздел № 1 «О себе»</b>		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Лексический минимум по темам «Описание внешности», «Интересы и хобби» Части речи на иностранном языке (общие сведения о частях речи; существительное, артикли) Глаголы “to be”, “to have” Рассказ о себе	Изучение материала С.5-18;63-65 [2] из списка основной литературы, с. 20-21[4] из списка дополнительной литературы  Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 2 «Моя семья»</b>		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Лексический минимум по темам «Родственники», «Интересы и хобби» Особые случаи образования степеней сравнения прилагательных; виды местоимений Времена группы Simple Active Рассказ о своей семье	Изучение материала С. 19-44; 62-68 [2] из списка основной литературы, С. 20-21 [4] из списка дополнительной литературы Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 3 «Мой родной город»</b>		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Лексический минимум по теме «Описание внешности» Времена группы Simple Active Рассказ о своем родном городе	Изучение материала С. 40-41[4] из списка дополнительной литературы Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 4 «Мой университет»</b>		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Лексический минимум по темам «Образование», «Структура высшего учебного заведения» История появления ИГЭУ Структура университета Интересные факты об ИГЭУ Рассказ-презентация об ИГЭУ	Изучение материала [2] из списка дополнительной литературы  Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 5 «Моя будущая профессия»</b>		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Лексический минимум по теме «Профессии» Модальные глаголы Рассказ о своей будущей профессии	Изучение материала С.53-58 [2] из списка основной литературы, С. 10-14[1] из списка дополнительной литературы Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 6 «Английский язык в моей жизни»</b>		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Лексический минимум по темам «Языки и национальности», «Путешествия», «Английский язык как международный» Условные предложения Согласование времен Косвенная речь Рассказ о роли английского языка в современном мире	Изучение материала С.59-64; 16-21 [3] из списка основной литературы  Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 7 «Сферы деятельности»</b>		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Лексический минимум по теме Причастия и независимый причастный оборот Рассказ - презентация об ученом из России или стран изучаемого языка	Изучение материала С.34-48 [3] из списка основной литературы, С. 3-4, 47-49 [1] из списка дополнительной литературы Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к зачету		Повторение всех разделов грамматики английского языка и словарного минимума, изученных в течение семестра

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
<b>Раздел № 8 «Изобретатели и изобретения»</b>		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Лексический минимум по теме «Изобретения и инновации» Инфинитив и инфинитивные обороты Рассказ-презентация об изобретении или изобретателе из России или стран изучаемого языка	Изучение материала С.22-34 [3] из списка основной литературы, С. 11-12, 51-53 [3] из списка дополнительной литературы Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 9 «Страноведение»</b>		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Лексический минимум по темам «Страны мира», «Географические объекты», «История и правители» Знакомство с культурой, обычаями и традициями англоязычных стран	Изучение материалов учебного пособия [7] и [8] из списка дополнительной литературы  Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 10 «Роль компьютера в нашей жизни»</b>		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Лексический минимум по темам «Устройство компьютера», «Ключевые команды на компьютере» Написание резюме	Образец резюме приведен С. 43 [4] из списка дополнительной литературы Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 11 «Производственные процессы»</b>		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Лексический минимум по темам «Общая терминология инженерных отраслей», «Производство и сборка», «Дизайн», «Измерения», «Технология материалов» Герундий и герундиальные обороты	Изучение и усвоение материала из уч. С.48-55 [3] из списка основной литературы Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 12 «Современные проблемы окружающей среды»</b>		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Лексический минимум по темам «Окружающая среда», «Экология» Рассказ-презентация о проблемах экологии, связанных с энергетикой	Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к экзамену		Повторение всех разделов грамматики английского языка и словарного минимума, изученных в течение учебного года

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

### **9.1. Информационные технологии**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

## 9.2. Лицензионное программное обеспечение

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

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

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Безопасность жизнедеятельности»**

Уровень высшего образования	бакалавриат
Направление подготовки	13.03.03 Энергетическое машиностроение
Направленность (профиль) образовательной программы	газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик РПД	Безопасность жизнедеятельности

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

Целями освоения дисциплины являются получение студентами теоретических знаний и практических навыков, необходимых для: создания безопасных и безвредных условий жизни и деятельности человека; проектирования новой техники и технологических процессов в соответствии с требованиями нормативных и правовых документов по охране труда; организации безопасного выполнения особоопасных видов работ; прогнозирования ЧС и принятия правильных решений в условиях ЧС по защите работающих на предприятиях и населения близлежащих районов.

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
<b>УК-8 – Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
Теоретические основы и закономерности процессов, приводящих к возникновению вредных, опасных и поражающих факторов чрезвычайных ситуаций, методы защиты от вредных, опасных и поражающих факторов – З(УК-8)-1	Теоретические основы и закономерности процессов, приводящих к возникновению вредных, опасных и поражающих факторов чрезвычайных ситуаций, методы защиты от вредных, опасных и поражающих факторов – (РО-1)
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
Использовать методы защиты от вредных, опасных и поражающих факторов в конкретных условиях профессиональной деятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций– У(УК-8)-1	Использовать методы защиты от вредных, опасных и поражающих факторов в конкретных условиях профессиональной деятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций – РО-2
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
Основами оказания первой помощи, навыками применения методов обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций – В(УК-8)-1	Основами оказания первой помощи, навыками применения методов обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций – РО-3

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» относится к дисциплинам 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 3 зачетные единицы, 108 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 36 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, экзамен)).

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы:						
		Контактная работа					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Раздел 1. Научные основы безопасности жизнедеятельности (БЖД)	1	-	-			2	3
2	Раздел 2. Правовые и организационные основы БЖД.							
2.1.	Основные законодательные акты о нормативные документы по охране труда и защите от ЧС. Организация управления охраной труда в стране и на предприятии. Ответственность должностных лиц за нарушение требований ОТ. Государственный надзор и общественный контроль за соблюдением требований ОТ.	1,5					2	3,5
2.2.	Понятие о производственном травматизме, расследование и учет несчастных случаев, возмещение пострадавшему ущерба, причиненного н.с. Методы анализа травматизма. Понятие о специальной оценке рабочих мест по условиям труда. Льготы работающим во вредных условиях	2	-	2			2	6
3	Раздел 3. Элементы психологии безопасности деятельности	1	-	-			2	3
4.	Раздел 4. Основы производственной санитарии.							
4.1	Воздух рабочей зоны: параметры, влияние, принципы нормирования. Защита от теплового излучения. Обеспечение нормативных значений параметров воздуха рабочей зоны. Вентиляция: виды, принцип действия, назначение.	1	-	-			2	3
4.2	Производственный шум: параметры, влияние, принципы нормирования. Основы акустического расчета. Методы защиты от шума.	1,5	-	1			2	4,5

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы:						
		Контактная работа					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготов- ка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы		
4.3	Вибрация: параметры, влияние, принципы нормирования. Методы защиты от вибрации.	1	-	1			2	4
4.4	Световая среда: параметры, влияние, принципы нормирования. Оптимальное расположение светильников осветительной установки в пространстве.	1	-	-			2	3
4.5	Электромагнитные поля: параметры, влияние, принципы нормирования. Защита от электромагнитных полей	1	-	1			2	4
4.6	Ионизирующие излучения: параметры, влияние, принципы нормирования. Защита от ИИ.	1	-	1			2	4
5	Раздел 5. Инженерные основы техники безопасности							
5.1	Основы электробезопасности. Влияние электрического тока на человека, факторы, влияющие на исход электротравм, классификация помещений по степени опасности поражения электрическим током. Растекание тока в земле, понятие о напряжении шага и прикосновения. Меры электробезопасности: малые напряжения, двойная изоляция, исключение контакта с токоведущими частями, контроль изоляции, индивидуальные средства защиты	1,5	-	-			4	5,5
5.2	Меры электробезопасности: зануление, заземление, защитное отключение.	1,5	-	-			2	3,5
5.3	Причины повышенной опасности эксплуатации действующего оборудования. Организация работ по наряду-допуску	1	-	2			2	5
6	Раздел 6. Основы безопасности в ЧС							
6.1	Основные понятия о горении и взрыве. Характеристики горючих и взрывоопасных веществ. Категории помещений и зданий по пожаро-взрывоопасности. Причины повышенной пожаро-взрывоопасности электрооборудования	2	-	2			2	6
6.2	Строительные меры пожарной профилактики. профилактика пожаров и взрывов на станциях с различными видами топлива. Методы и средства тушения пожаров. Особенности тушения пожаров электроустановок	2	-	-			3	5
6.3	Вредные химические вещества в больших количествах используемых в энер-	2	-	-			3	6

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы:						
		Контактная работа					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготов- ка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы		
	гетике: особенности воздействия меры первой помощи. Особенности развития химической аварии различных хранилищ вредных веществ. особенности распространения облака зараженного воздуха на открытой местности и в населенном пункте. Локализация и ликвидация химических аварий							
7	Изучение методов оказания первой помощи			2				
<b>Промежуточная аттестация</b>		<i>экзамен</i>						36
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>22</b>	<b>-</b>	<b>14*</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>108</b>

\* – одно занятие отдано для проведения ПК в рамках системы «РИТМ»

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Раздел 1. Научные основы безопасности жизнедеятельности (БЖД)	PO-1
2	Раздел 2. Правовые и организационные основы БЖД.	PO-1
2.1	Основные законодательные акты о нормативные документы по охране труда и защите от ЧС. Организация управления охраной труда в стране и на предприятии. Ответственность должностных лиц за нарушение требований ОТ. Государственный надзор и общественный контроль за соблюдением требований ОТ.	PO-1
2.2	Понятие о производственном травматизме, расследование и учет несчастных случаев, возмещение пострадавшему ущерба, причиненного н.с. Методы анализа травматизма. Понятие о специальной оценке рабочих мест по условиям труда. Льготы работающим во вредных условиях	PO-1
3	Раздел 3. Элементы психологии безопасности деятельности	PO-1
4	Раздел 4. Основы производственной санитарии.	PO-1
4.1	Воздух рабочей зоны: параметры, влияние, принципы нормирования. Защита от теплового излучения. Обеспечение нормативных значений параметров воздуха рабочей зоны. Вентиляция: виды, принцип действия, назначение.	PO-1
4.2	Производственный шум: параметры, влияние, принципы нормирования. Основы акустического расчета. Методы защиты от шума.	PO-1
4.3	Вибрация: параметры, влияние, принципы нормирования. Методы защиты от вибрации.	PO-1
4.4	Световая среда: параметры, влияние, принципы нормирования. Оптималь-	PO-1

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	ное расположение светильников осветительной установки в пространстве.	
4.5	Электромагнитные поля: параметры, влияние, принципы нормирования. Защита от электромагнитных полей	PO-1
4.6	Ионизирующие излучения: параметры, влияние, принципы нормирования. Защита от ИИ.	PO-1
5	Раздел 5. Инженерные основы техники безопасности	PO-1
5.1	Основы электробезопасности. Влияние электрического тока на человека, факторы, влияющие на исход электротравм, классификация помещений по степени опасности поражения электрическим током. Растекание тока в земле, понятие о напряжении шага и прикосновения. Меры электробезопасности: малые напряжения, двойная изоляция, исключение контакта с токоведущими частями, контроль изоляции, индивидуальные средства защиты	PO-1
5.2	Меры электробезопасности: зануление, заземление, защитное отключение.	PO-1
5.3	Причины повышенной опасности эксплуатации действующего оборудования. Организация работ по наряду-допуску	PO-1
6	Раздел 6. Основы безопасности в ЧС	PO-1
6.1	Основные понятия о горении и взрыве. Характеристики горючих и взрывоопасных веществ. Категории помещений и зданий по пожаро-взрывоопасности. Причины повышенной пожаро-взрывоопасности электрооборудования	PO-1
6.2	Строительные меры пожарной профилактики. профилактика пожаров и взрывов на станциях с различными видами топлива. Методы и средства тушения пожаров. Особенности тушения пожаров электроустановок	PO-1
6.3	Вредные химические вещества в больших количествах используемых в энергетике: особенности воздействия меры первой помощи. Особенности развития химической аварии различных хранилищ вредных веществ. особенности распространения облака зараженного воздуха на открытой местности и в населенном пункте. Локализация и ликвидация химических аварий	PO-1

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

*Не предусмотрены*

#### 3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
2.2	Анализ травматизма статистическим методом. Определение вида и размера компенсаций за работу во вредных условиях	PO-2
4.2 4.3	Расчет звукоизолирующей способности кожуха. Оценка эффективности звукопоглощения. Определение допустимого времени работы с виброактивным оборудованием	PO-2
4.5	Оценка воздействия источника ЭМП СВЧ на работников и жилую зону. Оценка амбиентного эквивалента дозы ИИ работников.	PO-2
1; 2.2; 4.2; 4.3; 4.5; 4.6	ПК-1 в рамках системы «РИТМ»	PO-2
5.3	Оформление выполнения работ по наряду-допуску	PO-2
6.1	Определение класса пожара. Определение категории помещений и	PO-3

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
	зданий по пожаро-взрывоопасности. Определение вида и количества первичных средств пожаротушения	
7	Изучение методов оказания первой помощи	РО-3

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

### 3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	
2	Работа с конспектами лекций	РО-2
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	
3	Работа с конспектами лекций	РО-2
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	
4	Работа с конспектами лекций	РО-2
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	
5	Работа с конспектами лекций	РО-2
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	
6	Работа с конспектами лекций	РО-3
	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 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, 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	Горбунов А.Г. Основы безопасности жизнедеятельности в энергетике [Электронный ресурс]: учебное пособие / Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2017г. – 160 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	21
2	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 высшего и среднего специального образования РСФСР, Ивановский энергетический институт имени В. И. Ленина, Кафедра охраны труда ; под ред. В. И. Дьякова.—Иваново: Б.и., 1987. – 20 с..	Фонд библиотеки ИГЭУ	110
3.	Каманин, Денис Александрович. Защита от теплового излучения [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе по курсу "Безопасность жизнедеятельности" / Д. А. Каманин, А. Г. Горбунов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. безопасности жизнедеятельности ; под ред. Е. А. Пышненко.— Иваново: Б.и., 2011 г. – 16 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	22
4.	Горбунов, Александр Геннадьевич. Исследование законов распространения электромагнитных СВЧ полей и методов защиты от их воздействия [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе по курсу "Безопасность жизнедеятельности" / А. Г. Горбунов ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. безопасности жизнедеятельности ; под ред. В. И. Дьякова.— Иваново: Б.и., 2005 г. – 16 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	19
5.	Климов, Дмитрий Александрович. Моделирование защитного зануления электрооборудования [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной ра-	Фонд библиотеки	25

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	боте по курсу "Безопасность жизнедеятельности" / Д. А. Климов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. безопасности жизнедеятельности ; под ред. А. Г. Горбунова.—Иваново: Б.и., 2012 г. – 16 с.	ИГЭУ	

## 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Горбунов А.Г. Основы безопасности жизнедеятельности в энергетике [Электронный ресурс]: учебное пособие / Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2017.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.— <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2017082314041349800002731841">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2017082314041349800002731841</a> .	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Электронный ресурс
2	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 высшего и среднего специального образования РСФСР, Ивановский энергетический институт имени В. И. Ленина, Кафедра охраны труда ; под ред. В. И. Дьякова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 1987.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916522889495100008773">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916522889495100008773</a> .	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Электронный ресурс
3.	Каманин, Денис Александрович. Защита от теплового излучения [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе по курсу "Безопасность жизнедеятельности" / Д. А. Каманин, А. Г. Горбунов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. безопасности жизнедеятельности ; под ред. Е. А. Пышненко.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2011.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013081515513541178200008404">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013081515513541178200008404</a> .	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Электронный ресурс
4.	Горбунов, Александр Геннадьевич. Исследование законов распространения электромагнитных СВЧ полей и методов защиты от их воздействия [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе по курсу "Безопасность жизнедеятельности" / А. Г. Горбунов ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. безопасности жизнедеятельности ; под ред. В. И. Дьякова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2005.—Загл. с тит. экрана.—электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916385916219400001742">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916385916219400001742</a> .	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Электронный ресурс
5.	Климов, Дмитрий Александрович. Моделирование защитного зануления электрооборудования [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе по курсу "Безопасность жизнедеятельности" / Д. А. Климов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. безопасности жизнедеятельности ; под ред. А. Г. Горбунова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2012.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013081515505804269400005160">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013081515505804269400005160</a> .	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Электронный ресурс

## 6.3. Нормативные и правовые документы

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	Федеральный закон "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" от 22.07.2008 N 123-ФЗ (последняя редакция) <a href="http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/">http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/</a>	Информационная справочная система КонсультантПлюс
2	Постановление Правительства РФ от 25.04.2012 N 390 (ред. от 07.03.2019) "О противопожарном режиме" (вместе с "Правилами противопожарного	Информационная справочная система

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
	режима в Российской Федерации") <a href="http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_129263/">http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_129263/</a>	КонсультантПлюс

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

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	<a href="http://www.ispu.ru">http://www.ispu.ru</a>	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	<a href="http://bumerang.ispu.ru">http://bumerang.ispu.ru</a>	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	<a href="http://library.ispu.ru">http://library.ispu.ru</a>	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	<a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5	<a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
8	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	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
<b>Раздел № 1 «Научные основы безопасности жизнедеятельности»</b>		
Подготовка к текущему контролю (ПК)	Изучение теоретического материала	См. раздел №1.1 уч. пособия [6.1.1], конспект лекций
<b>Раздел № 2 «Правовые и организационные основы БЖД»</b>		
Подготовка к практическим занятиям, текущему	Изучение теоретического материала	См. раздел № 2.7 и 2.8 уч. пособия [6.1.1 ], конспект лекций

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
контролю (ПК)		
<b>Раздел № 3 «Элементы психологии безопасности деятельности»</b>		
Подготовка к практическим занятиям, текущему контролю (ПК)	Изучение теоретического материала	См. раздел № 1.2 уч. пособия [6.1.1], конспект лекций
<b>Раздел № 4 «Основы производственной санитарии»</b>		
Подготовка к практическим занятиям, текущему контролю (ПК)	Изучение теоретического материала	См. раздел №3 уч. пособия [6.1.1], конспект лекций
Подготовка к лабораторной работе	Изучение теоретического материала	См. методические указания [6.1.2÷6.1.5 ]
Оформление отчета по лабораторной работе		См. методические указания [6.1.2÷6.1.5 ]
<b>Раздел № 5 «Инженерные основы техники безопасности»</b>		
Подготовка к практическим занятиям, текущему контролю (ПК)	Изучение теоретического материала	См. раздел №4 уч. пособия [6.1.1 ], конспект лекций
Подготовка к лабораторной работе	Изучение теоретического материала	См. методические указания [6.1.6]
Оформление отчета по лабораторной работе		См. методические указания [6.1.6]
<b>Раздел № 6 «Основы безопасности в ЧС»</b>		
Подготовка к практическим занятиям, текущему контролю (ПК)	Изучение теоретического материала	См. раздел № 5 уч. пособия [6.1.1]; конспект лекций; ст.8 и 27 [6.3.1]; прил.1 [6.3.2]

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

### 9.1. Информационные технологии

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

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

### 9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows 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	<i>Компьютерный учебник «Реанимация»</i>	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 лабораторного и семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Персональные компьютеры с лицензионным программным комплексом «Реанимация»
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### «ФИЛОСОФИЯ»

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки	<b>13.03.03 Энергетическое машиностроение</b>
Направленность (профиль) образовательной программы	<b>Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели</b>
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Истории, философии и права

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

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

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)</i>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
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
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
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
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
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>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
Особенности этики, философии в культурах народов мира З(УК-5)-2	Поясняет базовые особенности этики, философии в культурах народов мира – РО-4
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
Проводить сравнительный анализ причин межкультурных различий в обществе в философском контексте, излагать собственную этическую позицию	Проводит сравнительный анализ причин межкультурных различий в обществе в философском контексте, излагает собственную этическую позицию – РО-5

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
З(УК-5)-2	
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
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 (объем) дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 34 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

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

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

### 3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	<p><b>Предмет философии и ее исторические типы.</b> Философия как социокультурное явление. Мироззрение 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.</p> <p>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).</p> <p>Философия Нового времени (XVII- XIXвв.) и Новейшего времени (XX-XXIвв.): специфика и проблематика. Основные особенности и представители Русской философии этого периода</p>	PO-1, PO-4
2	<p><b>Основные проблемы онтологии.</b> 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.</p> <p>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</p>	PO-1
3	<p><b>Философия познания.</b> 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</p>	PO-1
4	<p><b>Социальная философия и философия истории.</b> 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.</p> <p>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</p>	PO-1, PO-4

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

### 3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.3.1. Практические занятия

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

#### 3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

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

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

#### 3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

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

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

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

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

##### **5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ**

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

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

##### **5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ**

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

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

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

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

## 6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Брагин, А. В. Философия для бакалавров [Электронный ресурс]: курс лекций / А. В. Брагин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2017.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.— <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2017082213480484100002736547">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2017082213480484100002736547</a> .	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: <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422460104731900008402">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422460104731900008402</a> .	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 : <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013040916375418596500007227">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013040916375418596500007227</a> .	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: <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422261646545200005769">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422261646545200005769</a> .	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.— <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2016121309502331700000749377">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2016121309502331700000749377</a> .	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс

### 6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

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

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

### 6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Нормативные и правовые документы не используются.

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

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

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
15	<a href="https://nbmgu.ru">https://nbmgu.ru</a>	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
<b>Раздел 1. Предмет философии и ее исторические типы</b>		
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
<b>Раздел 2. Основные проблемы онтологии</b>		
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
<b>Раздел 3. Философия познания</b>		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

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

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

### 9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

### 9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

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

<b>№</b>	<b>Наименование программного обеспечения</b>	<b>Сведения о лицензии</b>
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**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
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	Бакалавриат
Направление подготовки	<b>13.03.03 Энергетическое машиностроение</b>
Направленность (профиль) образовательной программы	<b>Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели</b>
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Истории, философии и права

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

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

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

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
<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>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
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
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
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
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
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 32 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы							
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы			
1	Основы теории права	4	2				6	12	
2	Основы конституционного права РФ	2	2				6	10	
3	Основы гражданского права РФ	4	2				6	12	
4	Основы семейного права РФ	2	2				4	8	
5	Основы трудового права РФ	2	2				6	10	
6	Основы административного права РФ	2	2				6	10	
7	Основы уголовного права РФ	2	2				6	10	
	Промежуточная аттестация	Зачет							
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>18</b>	<b>14</b>				<b>40</b>	<b>72</b>	

### 3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	<b>Основы теории права.</b> Понятие права. Объективное и субъективное право. Признаки права. Норма права: понятие, структура, классификация. Институт, отрасль, система права. Источники (формы) права. Основные правовые системы современности. Правоотношение: понятие, структура, основания возникновения. Юридические факты и их классификация. Понятие и виды правонарушений. Состав правонарушения: объект, объективная сторона, субъект, субъективная сторона правонарушения. Юридическая ответственность как правоотношение. Виды юридической ответственности. Основания освобождения от юридической ответственности. Реализация права: понятие, формы. Виды правоприменительных актов	PO-1
2	<b>Основы конституционного права РФ.</b> Сущность конституции, ее формы и структура. Общая характеристика Конституции РФ от 12 декабря 1993 г. Понятие и содержание основ конституционного строя РФ. Понятие и основные принципы конституционно-правового статуса человека и гражданина в РФ. Понятие, сущность и принципы федеративного устройства РФ. Понятие и признаки органов государственной власти в РФ, их система. Конституционные основы организации местного самоуправления в РФ	PO-1
3	<b>Основы гражданского права РФ.</b> 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 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	PO-1

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	наследства. Наследование по закону. Наследование по завещанию. «Недостойные» и «обязательные» наследники	
4	<b>Основы семейного права РФ.</b> 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	<b>Основы трудового права РФ.</b> 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	<b>Основы административного права РФ.</b> 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	<b>Основы уголовного права РФ.</b> 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 назначения наказания. Понятие и цели наказания. Система и виды уголовных наказаний. Условное осуждение. Уголовная ответственность за коррупционные преступления. Уголовно-правовая квалификация и ответственность за экстремизм и терроризм	РО-1

### 3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Основы теории права	РО-1
2	Основы конституционного права РФ	РО-2
3	Основы гражданского права РФ. Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК1	РО-2, РО-3
4	Основы семейного права РФ	РО-2
5	Основы трудового права РФ	РО-2, РО-3
6	Основы административного права РФ. Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК2	РО-2, РО-3

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

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

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

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

### **5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ**

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

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

### **5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ**

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

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

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

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

## **6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Котова, Ксения Алексеевна. Правоведение [Электронный ресурс]: учебное пособие / К. А. Котова, С. Ю. Лисова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, 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.— <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2017112013182987400002737558">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2017112013182987400002737558</a>	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.	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2016.—91 с.— Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.— Режим доступа : <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2016050416051346800000749357">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2016050416051346800000749357</a> .		

## 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 : <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422483192790500001149">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422483192790500001149</a> .	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: <a href="https://e.lanbook.com/book/164924">https://e.lanbook.com/book/164924</a> . — 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/179383">https://e.lanbook.com/book/179383</a> . — 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/188786">https://e.lanbook.com/book/188786</a> . — 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/147361">https://e.lanbook.com/book/147361</a> . — 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/156201">https://e.lanbook.com/book/156201</a> . — 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»

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

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

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	<a href="http://www.ispu.ru">http://www.ispu.ru</a>	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный доступ
2	<a href="http://bumerang.ispu.ru">http://bumerang.ispu.ru</a>	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	<a href="http://library.ispu.ru">http://library.ispu.ru</a>	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный доступ
4	<a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	Электронная библиотека ИГЭУ / КГЭУ	По логину и паролю
5	<a href="https://elib.ispu.ru/catalogpdf/vkr-ispu">https://elib.ispu.ru/catalogpdf/vkr-ispu</a>	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный доступ
8	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	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	<a href="https://rosstat.gov.ru/databases">https://rosstat.gov.ru/databases</a>	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	<a href="http://vestnik.ispu.ru">http://vestnik.ispu.ru</a>	Вестник Ивановского государственного энергетического университета: научный журнал	Свободный доступ
13	<a href="http://www.kremlin.ru">http://www.kremlin.ru</a>	Официальный сайт Президента Российской Федерации	Свободный доступ
14	<a href="http://council.gov.ru">http://council.gov.ru</a>	Официальный сайт Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации	Свободный доступ
15	<a href="http://duma.gov.ru">http://duma.gov.ru</a>	Официальный сайт Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации	Свободный доступ
16	<a href="http://government.ru">http://government.ru</a>	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
<b>Раздел 1. Основы теории права</b>		
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
<b>Раздел 2. Основы конституционного права РФ</b>		
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

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
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
<b>Раздел 3. Основы гражданского права РФ</b>		
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
<b>Раздел 4. Основы семейного права РФ</b>		
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
<b>Раздел 5. Основы трудового права РФ</b>		
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
<b>Раздел 6. Основы административного права РФ</b>		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1

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

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

### 9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

### 9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

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

<b>№</b>	<b>Наименование программного обеспечения</b>	<b>Сведения о лицензии</b>
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**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
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	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u><b>13.03.03 Энергетическое машиностроение</b></u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u><b>Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели</b></u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Истории, философии и права</u>

#### **1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

**ПО ДИСЦИПЛИНЕ,  
СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

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

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

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>способности воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально историческом, этическом и философском контекстах (УК-5)</i>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
Основные теории и концепции взаимодействия людей в обществе и организации, различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия, социальные, этнические, конфессиональные и культурные особенности и различия представителей различных групп при работе в коллективе З(УК-5)-1	Называет основные культурологические теории и концепции, социальные, этнические, культурные и конфессиональные различия народов мира, основанные на ценностных ориентациях, основные принципы толерантных отношений в обществе – РО-1
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
Проводить сравнительный анализ причин социокультурных различий в обществе, излагать собственную позицию по актуальным проблемам социального, межнационального, конфессионального, культурного взаимодействия, делать аргументированный выбор методов их решения У(УК-5)-1	Сопоставляет, критически оценивает получаемую извне социокультурную информацию, делает на ее основе собственные выводы, умозаключения и аргументированный выбор методов решения социальных, этнических, конфессиональных и культурных проблем, для толерантного восприятия различий в обществе и коллективе – РО-2
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
Навыками аргументированного обоснования толерантного восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий в обществе, практическим опытом предотвращения конфликтов, участия в командной работе с учетом социокультурных различий В(УК-5)-1	Формулирует и обосновывает собственную позицию, толерантно воспринимая социальные этнические, конфессиональные и культурные различия при работе в коллективе – РО-3

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

## 3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет две зачетные единицы, 72 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 32 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

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

№ раздела	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы							
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы			
1.	Теория культуры	4	6				10	20	
2.	История культуры	12	6				20	38	
3.	Актуальные проблемы современной культуры	2	2				10	14	
	Промежуточная аттестация	Зачет							
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>18</b>	<b>14</b>				<b>40</b>	<b>72</b>	

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
<b>1</b>	<b>Теория культуры</b>	
1.1	<b>Культурология как наука: предмет, методы, структура.</b> Состав современного культурологического знания. Проблема определения понятия «культура», основные понятия культурологии. Актуальность изучения проблем культуры в техническом вузе	РО-1
1.2	<b>Основные культурологические теории и школы.</b> Развитие культурологической мысли: эволюционизм, исторические типологии	РО-1

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	культуры, социологические, психологические типологии культуры. Концепция игровой культуры	
<b>2</b>	<b>История культуры</b>	
2.1	<b>Миф и символ как основа первобытной культуры.</b> Характерные черты первобытной культуры. Миф как отражение мира в сознании первобытного человека. Древнейшие культурные символы. Проблема возникновения религии	РО-1
2.2	<b>Восточная культура: понятие, характерные черты.</b> Восточный тип культуры: понятие, хронологические и географические рамки, характерные черты. Религиозные особенности и социокультурные традиции. Основные тенденции развития на современном этапе	РО-1
2.3	<b>Основные этапы и характерные черты Западного типа культуры.</b> 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
2.4.	<b>Русская культура как особый тип культуры.</b> Истоки, основные факторы формирования русской культуры как особого типа полиэтнической и многоконфессиональной культуры. Основные этапы, тенденции, достижения и проблемы развития российской культуры	РО-1
<b>3</b>	<b>Актуальные проблемы современной культуры</b>	
3.1.	<b>Культура XX века: основные тенденции и проблемы развития.</b> Формирование и проблемы развития массовой культуры. Модернизм как один из видов элитарной культуры начала XX века. Тоталитарная культура. Культура постмодернизма. Толерантность как основная культурная установка. Основные проблемы развития современной культуры	РО-1

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

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

#### 3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены

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

Курсовые и расчётно-графические работы не предусмотрены

### 3.4. Самостоятельная работа обучающегося

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

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

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

##### **5.1. Текущий контроль успеваемости**

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

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

##### **5.2. Промежуточная аттестация**

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

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

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

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

## 6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Культурология [Электронный ресурс]: учебник / Т.Ю. Быстрова [и др.]; под ред. О.И. Ган. – Электрон. дан. – Екатеринбург: УрФУ, 2014. – 192 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/98600">https://e.lanbook.com/book/98600</a> . – 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 энергетический университет им. В.И. Ленина». – Электрон. данные. – Иваново: Б.и., 2018. – Загл. с титул. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2019012310224691800002731531">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2019012310224691800002731531</a>	ЭБС «Book on lime»	Электронный ресурс
3.	Боброва, Светлана Павловна. Культурология. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для студентов / С.П. Боброва, Г.А. Будник, Т.В. Королева, Т.Б. Котлова; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина». – Электрон. данные. – Иваново: Б.и., 2019. – Загл. с титул. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – <a href="https://elib.ispu.ru/reader/book/2019100811455330200002732721">https://elib.ispu.ru/reader/book/2019100811455330200002732721</a>	ЭБС «Book on lime»	Электронный ресурс
4.	Культурология [Электронный ресурс]: программа курса и планы семинарских занятий / Г.А. Будник [и др.]; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина», Каф.истории, философии и права; под ред.Т.Б. Котловой. – Электрон. данные. – Иваново: Б.и., 2021. – 36 с. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – Режим доступа: <a href="https://elib.ispu.ru/product-pdf/m-2731-kulturologiya">https://elib.ispu.ru/product-pdf/m-2731-kulturologiya</a>	ЭБС «Book on lime»	Электронный ресурс

### 6.2. Дополнительная литература

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

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	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: <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422210390787700009609">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422210390787700009609</a>		

### 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	<a href="http://www.ispu.ru">http://www.ispu.ru</a>	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	<a href="http://bumerang.ispu.ru">http://bumerang.ispu.ru</a>	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	<a href="http://library.ispu.ru">http://library.ispu.ru</a>	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	<a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5	<a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Электронная библиотека научных изданий eLIBRARY.RU	Свободный
8	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
10	<a href="http://gdetest.ru/culturologia.html">http://gdetest.ru/culturologia.html</a>	Тесты по культурологии с ответами	Свободный
11	<a href="https://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Culture/INDEX_CULTUR.php">https://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Culture/INDEX_CULTUR.php</a>	Библиотека Гумер. Культурология	Свободный
12	<a href="http://www.gumfak.ru/kult_html/konspekt/kon03.shtml">http://www.gumfak.ru/kult_html/konspekt/kon03.shtml</a>	Основные школы и концепции культурологии	Свободный
12	<a href="http://kulturoznanie.ru">http://kulturoznanie.ru</a>	Хрестоматия по культурологии (учебно-методический проект)	Свободный

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

### 9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

- проведение практических занятий с использованием презентаций;

- использование компьютерного тестирования в ходе проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

## 9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows 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) Ноутбук Проектор Экран
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ****«Высшая математика (общий курс)»**

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки

13.03.03 Энергетическое машиностроение

Направленность (профиль)  
образовательной программы

Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели

Форма обучения

Очная

Выпускающая кафедра

Паровые и газовые турбины

Кафедра-разработчик РПД

Высшей математики

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

Целями освоения дисциплины являются:

- формирование общепрофессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО,
- формирование математической культуры обучающихся,
- овладение современным аппаратом математики для дальнейшего использования в других областях естественнонаучного знания и дисциплинах естественнонаучного содержания,
- подготовка к изучению и применению математических методов в профессиональной деятельности, к самостоятельному изучению тех разделов математики, которые могут потребоваться дополнительно в практической и исследовательской работе;
- формирование навыков использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности и научной работе.

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
<b>ОПК-2 – способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</b>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
основные законы естественнонаучных дисциплин – З(ОПК-2)-1	основные понятия и законы математики – РО-1
методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования – З(ОПК-2)-2	методы математического анализа и моделирования – РО-2
УМЕТЬ	УМЕЕТ
выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности – У(ОПК-2)-1	выявлять естественнонаучную сущность проблем и учитывать ее при составлении математической модели задачи – РО-3
выбирать методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач – У(ОПК-2)-2	выбирать методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения поставленных математических задач – РО-4
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками применения основных законов естествознания для разрешения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности – В(ОПК-2)-1	навыками применения основных законов математики для разрешения проблем, возникающих при решении теоретических и прикладных задач – РО-5
навыками применения методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования – В(ОПК-2)-2	навыками применения основных методов математического анализа и моделирования и способностью проанализировать полученные результаты теоретического и экспериментального исследования – РО-6

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Высшая математика (общий курс)» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО – программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение с направленностью (профилем) Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели.

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 12 зачетных единиц, 432 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 172,8 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 (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						Всего часов
		Контактная работа					Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
<b>Часть 1 – семестр 1</b>								
1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	22	18			0,2	26	<b>66,2</b>
2	Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной	12	12			0,1	21	<b>45,1</b>
3	Интегральное исчисление функции одной переменной. Неопределенный интеграл	10	12			0,1	46,6	<b>68,7</b>
<b>Промежуточная аттестация по части 1</b>		экзамен						<b>36</b>
<b>ИТОГО по части 1</b>		<b>44</b>	<b>42</b>			<b>0,4</b>	<b>93,6</b>	<b>216</b>
<b>Часть 2 – семестр 2</b>								
4	Интегральное исчисление функции одной переменной. Определенный интеграл	6	6			0,1	13	<b>25,1</b>
5	Элементы теории функции комплексного переменного	6	6			0,05	11	<b>23,05</b>
6	Функции нескольких действительных переменных	6	6			0,05	8	<b>20,05</b>
7	Обыкновенные дифференциальные уравнения и системы дифференциальных уравнений	12	10			0,1	20	<b>42,1</b>
8	Операционное исчисление	6	6			0,05	11	<b>23,05</b>
9	Ряды	8	8			0,05	30,6	<b>46,65</b>
<b>Промежуточная аттестация по части 2</b>		экзамен						<b>36</b>
<b>ИТОГО по части 2</b>		<b>44</b>	<b>42</b>			<b>0,4</b>	<b>93,6</b>	<b>216</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>88</b>	<b>84</b>			<b>0,8</b>	<b>187,2</b>	<b>432</b>

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Объём, часы	Планируемые результаты обучения
<b>Часть 1 – семестр 1</b>			
<b>1</b>	<b>Линейная алгебра и аналитическая геометрия</b>	<b>22</b>	
1.1-1.2	Линейная алгебра. Матрицы и их виды. Действия над матрицами. Определитель, свойства определителя. Обратная матрица.	4	PO-1
1.3 - 1.4	Системы линейных уравнений. Методы решения СЛАУ.	4	PO-1, PO-2
1.5 - 1.6	Векторная алгебра. Действия над векторами, их свойства и приложения. Основные задачи векторной алгебры.	4	PO-1
1.7 - 1.8	Аналитическая геометрия на плоскости. Кривые второго порядка. Классификация и построение.	4	PO-1
1.9 - 1.10	Аналитическая геометрия в пространстве. Уравнение плоскости. Уравнение прямой. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Основные задачи аналитической геометрии в пространстве.	4	PO-1
1.11	Поверхности второго порядка. Классификация, построение.	2	PO-1
<b>2</b>	<b>Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной</b>	<b>12</b>	
2.1 - 2.2	Введение в математический анализ. Понятие функции. Элементарные функции и их графики. Свойства функций. Предел функции одной переменной. Раскрытие неопределенностей, первый и второй замечательный пределы. Эквивалентные величины.	4	PO-1
2.3	Производная функции: определение, свойства.	2	PO-1
2.4 - 2.6	Приложения производной. Исследование функции и построения графика.	6	PO-1, PO-2
<b>3</b>	<b>Интегральное исчисление функции одной переменной. Неопределенный интеграл</b>	<b>10</b>	
3.1-3.2	Неопределенный интеграл и его свойства. Непосредственное вычисление неопределенного интеграла. Интегрирование по частям.	4	PO-1
3.3	Интегрирование дробно-рациональных функций.	2	PO-1
3.4	Интегрирование тригонометрических функций.	2	PO-1
3.5	Интегрирование иррациональных функций.	2	PO-1
<b>Итого по части 1</b>		<b>44</b>	
<b>Часть 2 – семестр 2</b>			
<b>4</b>	<b>Интегральное исчисление функции одной переменной. Определенный интеграл</b>	<b>6</b>	
4.1	Определенный интеграл: определение, свойства, вычисление. Несобственные интегралы.	2	PO-1
4.2 - 4.3	Приложения определенного интеграла: площадь области (декартова система, полярная система, параметрически заданная), длина дуги, объем тела вращения.	4	PO-1, PO-2
<b>5</b>	<b>Элементы теории функции комплексного переменного</b>	<b>6</b>	
5.1 - 5.2	Комплексные числа.	4	PO-1
5.3	Элементарные функции комплексного переменного.	2	PO-1
<b>6</b>	<b>Функции нескольких действительных переменных</b>	<b>6</b>	
6.1 - 6.2	Функции нескольких переменных.	4	PO-1
6.3	Экстремумы функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции в области.	2	PO-1, PO-2
<b>7</b>	<b>Обыкновенные дифференциальные уравнения и системы дифференциальных уравнений</b>	<b>12</b>	
7.1 - 7.2	Обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ). Решение ОДУ первого порядка, высших порядков, допускающие понижение порядка.	4	PO-1, PO-2
7.3 - 7.5	Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами однородные и неоднородные. Метод неопределенных коэффициентов. Метод вариации произвольных постоянных.	6	PO-1

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Объём, часы	Планируемые результаты обучения
7.6	Системы обыкновенных дифференциальных уравнений.	2	PO-1
<b>8</b>	<b>Операционное исчисление</b>	<b>6</b>	
8.1 -8.3	Операционное исчисление. Основные понятия. Применение операционного исчисления к решению дифференциальных уравнений и их систем.	6	PO-1
<b>9</b>	<b>Ряды</b>	<b>8</b>	
9.1	Числовые ряды: основные понятия, свойства и признаки сходимости.	2	PO-1, PO-2
9.2	Функциональные ряды. Степенные ряды. Область сходимости степенного и функционального ряда.	2	PO-1, PO-2,
9.3	Применение степенных рядов в приближенных вычислениях.	2	PO-1, PO-2
9.4	Ряды Фурье	2	PO-1, PO-2
<b>Итого по части 2</b>		<b>44</b>	
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>88</b>	

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия	Объём, часы	Планируемые результаты обучения
<b>Часть 1 – семестр 1</b>				
1	1	Матрицы и действия над ними. Определитель: вычисление и свойства. Обратная матрица. Решение матричных уравнений.	2	PO-1, PO-4, PO-5, PO-6
2	1	Решение систем линейных алгебраических уравнений	2	PO-1, PO-2, PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
3	1	Текущий контроль (ТК1)	2	PO-1, PO-2, PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
4-5	1	Векторы: основные понятия, действия с векторами и их свойства.	4	PO-1, PO-4, PO-5, PO-6
6	1	Аналитическая геометрия на плоскости	2	PO-1, PO-4, PO-5, PO-6
7	1	Промежуточный контроль (ПК1)	2	PO-1, PO-2, PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
8-9	1	Уравнение плоскости, уравнение прямой, взаимное расположение прямых и плоскостей.	4	PO-1, PO-4, PO-5, PO-6
10-11	2	Предел функций в точке и на бесконечности. Раскрытие неопределенностей, замечательные пределы, использование эквивалентных бесконечно-малых величин	4	PO-1, PO-4, PO-5, PO-6
12-13	2	Производные и дифференциалы первого и высших порядков и их применение при решении задач.	4	PO-1, PO-2, PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
14	2	Исследование функции и построение её графика.	2	PO-1, PO-2, PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
15	2	Текущий контроль (ТК2)	2	PO-1, PO-2, PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
16	3	Вычисление неопределённого интеграла с помощью таблицы интегралов. Непосредственное интегрирование	2	PO-1, PO-4, PO-5, PO-6

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия	Объем, часы	Планируемые результаты обучения
17	3	Интегрирование по частям.	2	PO-1, PO-4, PO-5, PO-6
18	3	Интегрирование тригонометрических функций.	2	PO-1, PO-4, PO-5, PO-6
19	3	Интегрирование рациональных дробей.	2	PO-1, PO-4, PO-5, PO-6
20	3	Промежуточный контроль (ПК2)	2	PO-1, PO-4, PO-5, PO-6
21	3	Интегрирование иррациональных функций	2	PO-1, PO-4, PO-5, PO-6
<b>Итого по части 1</b>			<b>42</b>	
<b>Часть 2 – семестр 2</b>				
1	4	Определённый интеграл. Несобственные интегралы.	2	PO-1, PO-4, PO-5, PO-6
2	4	Приложения определённого интеграла.	2	PO-1, PO-2, PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
3	4	Текущий контроль (ТК1)	2	PO-1, PO-2, PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
4	5	Комплексные числа. Изображение на плоскости. Три формы числа. Сложение, умножение, деление комплексных чисел в различных формах. Возведение в натуральную степень.	2	PO-1, PO-4, PO-5, PO-6
5	5	Извлечение корня натуральной степени. Решение алгебраических уравнений с комплексными корнями. Кривые и области на комплексной плоскости. Элементарные функции комплексного аргумента.	2	PO-1, PO-4, PO-5, PO-6
6	5	Промежуточный контроль (ПК1)	2	PO-1, PO-4, PO-5, PO-6
7-8	6	Функции нескольких переменных: вычисление частных производных и дифференциалов первого и высших порядков. Градиент, линии уровня, производная по направлению вектора, применение для приближенного вычисления.	4	PO-1, PO-2, PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
9	6	Экстремумы функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в замкнутой области.	2	PO-1, PO-2, PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
10	7	Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка.	2	PO-1, PO-4, PO-5, PO-6
11	7	ОДУ высших порядков, допускающие понижение порядка. Текущий контроль (ТК2)	2	PO-1, PO-4, PO-5, PO-6
12-13	7	Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	4	PO-1, PO-4, PO-5, PO-6
14	7	Системы обыкновенных дифференциальных уравнений.	2	PO-1, PO-4, PO-5, PO-6
15	8	Операционное исчисление: нахождение изображений и оригиналов функций по таблице и с использованием основных свойств и теорем операционного исчисления.	2	PO-1, PO-4, PO-5, PO-6
16	8	Использование операционного метода решения дифференциальных уравнений и их систем.	2	PO-1, PO-2, PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
17	8	Промежуточный контроль (ПК2)	2	PO-1, PO-2, PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
18	9	Числовые ряды: признаки сходимости, сумма ряда	2	PO-1, PO-2, PO-3, PO-4, PO-5, PO-6

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия	Объем, часы	Планируемые результаты обучения
19	9	Степенные ряды	2	PO-1, PO-2, PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
20-21	9	Ряды Фурье	4	PO-1, PO-2, PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
<b>Итого по части 2</b>			<b>42</b>	
<b>ИТОГО по дисциплине</b>			<b>84</b>	

### 3.3.2. Лабораторные работы

Не предусмотрены.

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

По дисциплине «Высшая математика (общий курс)» учебным планом предусмотрена расчетно-графические работы. В ходе выполнения работ закрепляются теоретические знания и приобретаются навыки решения задач по основным разделам дисциплины. Работы состоят из разделов, темы которых приведены в таблице.

№	№ раздела	Наименование работы	Курсовое проектирование (групповые консультации), часы	Контроль самостоятельной работы (индивидуальные консультации, включая прием курсовой работы / защиту курсового проекта), часы	Планируемые результаты обучения
<b>Часть 1 – семестр 1</b>					
1	1	Матрицы, определители, системы линейных уравнений	–	0,06	PO-1, PO-2, PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
2	1	Векторная алгебра	–	0,07	
3	1	Аналитическая геометрия	–	0,07	
4	2	Пределы	–	0,05	
5	2	Производная и её приложения	–	0,05	
6	3	Неопределенный интеграл	–	0,1	
<b>ИТОГО по 1 части</b>			–	<b>0,4</b>	
<b>Часть 2 – семестр 2</b>					
7	4	Определенный интеграл	–	0,1	PO-1, PO-2, PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
8	5	Комплексные числа	–	0,05	
9	6	Функции нескольких переменных	–	0,05	
10	7	Дифференциальные уравнения	–	0,1	
11	8	Операционное исчисление	–	0,05	
12	9	Ряды	–	0,05	
<b>ИТОГО по 2 части</b>			–	<b>0,4</b>	
<b>ИТОГО по дисциплине</b>			–	<b>0,8</b>	

### 3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Объем, часы	Планируемые результаты обучения
<b>Часть 1 – семестр 1</b>			
1	Выполнение РГР по темам «Матрицы, определители, системы линейных уравнений», «Векторная алгебра», «Аналитическая геометрия»	6	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Подготовка к текущему контролю 1 (ТК-1)	4	
	Подготовка к промежуточному контролю 1 (ПК-1)	6	
	Проработка лекционного материала 1-го раздела. Подготовка к практическим занятиям. Решение задач, предложенных для самостоятельного решения.	10	
2	Выполнение РГР по темам «Пределы», «Производная и её приложения»	8	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Подготовка к текущему контролю 2 (ТК-2)	4	
	Проработка лекционного материала 2-го раздела. Подготовка к практическим занятиям. Решение задач, предложенных для самостоятельного решения.	9	
3	Выполнение РГР по теме «Неопределенный интеграл»	10	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Подготовка к промежуточному контролю 2 (ПК-2)	6	
	Проработка лекционного материала 3-го раздела. Подготовка к практическим занятиям. Решение задач, предложенных для самостоятельного решения.	10	
	Подготовка к экзамену	20,6	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
<b>ИТОГО по 1 части</b>		<b>93,6</b>	
<b>Часть 2 – семестр 2</b>			
4	Выполнение РГР по теме «Определенный интеграл»	4	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Подготовка к текущему контролю 1 (ТК-1)	4	
	Проработка лекционного материала 4-го раздела. Подготовка к практическим занятиям. Решение задач, предложенных для самостоятельного решения.	5	
5	Выполнение РГР по теме «Комплексные числа»	2	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Подготовка к промежуточному контролю 1 (ПК-1)	6	
	Проработка лекционного материала 5-го раздела. Подготовка к практическим занятиям. Решение задач, предложенных для самостоятельного решения.	3	
6	Выполнение РГР по теме «Функции нескольких переменных»	3	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Проработка лекционного материала 6-го раздела. Подготовка к практическим занятиям. Решение задач, предложенных для самостоятельного решения.	5	
7	Выполнение РГР по теме «Дифференциальные уравнения»	8	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Подготовка к текущему контролю 2 (ТК-2)	4	
	Проработка лекционного материала 7-го раздела. Подготовка к практическим занятиям. Решение задач, предложенных для самостоятельного решения.	8	
8	Выполнение РГР по теме «Операционное исчисление»	3	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Подготовка к промежуточному контролю 2 (ПК-2)	4	
	Проработка лекционного материала 8-го раздела. Подготовка к практическим занятиям. Решение задач, предложенных для самостоятельного решения.	4	
9	Выполнение РГР по теме «Ряды»	6	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Проработка лекционного материала 9-го раздела. Подготовка к практическим занятиям. Решение задач, предложенных для самостоятельного решения.	4	
	Подготовка к экзамену	20,6	
<b>ИТОГО по 2 части</b>		<b>93,6</b>	
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>187,2</b>	

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация в форме экзамена в 1 и 2 семестрах.

##### **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	<b>Письменный, Дмитрий Трофимович.</b> Конспект лекций по высшей математике: [в 2 ч.] / Д. Т. Письменный.—11-е изд.—М.: Айрис-пресс, 2011.—(Высшее образование).—ISBN 978-5-8112-4000-5. Ч. 1.—2011.—288 с: ил.—ISBN 978-5-8112-4375-4.	фонд библиотеки ИГЭУ	304
2	<b>Письменный, Дмитрий Трофимович.</b> Конспект лекций по высшей математике: [в 2 ч.] / Д. Т. Письменный.—8-е изд.—М.: Айрис-пресс, 2012.—(Высшее образование).—ISBN 978-5-8112-4000-5. Ч. 2.—2012.—256 с: ил.—ISBN 978-5-8112-4736-3.	фонд библиотеки ИГЭУ	296
3	<b>Аксаковская, Любовь Николаевна.</b> Краткий курс высшей математики (основы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального исчисления, теории комплексных чисел) [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л. Н. Аксаковская, А. С. Воронова, М. П. Королева; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2012.—332 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422571116234600009382">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422571116234600009382</a> .	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
4	4.1) <b>Пискунов, Николай Семенович.</b> Дифференциальное и интегральное исчисления: учебное пособие для втузов: в 2 т. / Н. С. Пискунов.—Изд. стер.—М.: Интеграл-пресс, 2001. Т. 1.—2001.—416 с.—ISBN 5-89602-012-0.	фонд библиотеки ИГЭУ	283
	4.2) <b>Пискунов, Николай Семенович.</b> Дифференциальное и интегральное исчисления: учебное пособие для втузов: в 2 т. / Н. С. Пискунов.—Изд. стер.—М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 2001. Т. 2.—2001.—544 с.—ISBN 5-89602-013-9.	фонд библиотеки ИГЭУ	260
5	5.1) <b>Минорский, Василий Павлович.</b> Сборник задач по высшей математике: [учебное пособие для втузов] / В. П. Минорский.—Изд. 15-е.—М.: Изд-во Физико-математической литературы, 2005.—336 с.—ISBN 5-94052-105-3	фонд библиотеки ИГЭУ	160
	5.2) <b>Минорский, Василий Павлович.</b> Сборник задач по высшей математике: [учебное пособие для втузов] / В. П. Минорский.—14-е изд., испр.—М.: Физматлит, 2000.—336 с.—ISBN 5-94052-022-7	фонд библиотеки ИГЭУ	370
	5.3) <b>Минорский, Василий Павлович.</b> Сборник задач по высшей математике: [учебное пособие для втузов] / В. П. Минорский.—13-е изд.—М.: Наука, 1987.—352 с	фонд библиотеки ИГЭУ	543

### 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	<b>Аксаковская, Любовь Николаевна.</b> Сборник индивидуальных заданий по высшей математике для студентов дневных факультетов (1 семестр) / Л. Н. Аксаковская, В. В. Астраханцев; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. высшей математики; под ред. Б. Ф. Сквороды.—Изд. 2-е, испр.—Иваново: Б.и., 2006.—136 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	909
2	<b>Аксаковская, Любовь Николаевна.</b> Сборник индивидуальных заданий по высшей математике для студентов дневных факультетов (второй семестр) / Л. Н. Аксаковская, В. В. Астраханцев; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. высшей математики.—Изд. 2-е., испр.—Иваново: Б.и., 2007.—160 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	915

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
3	Сборник индивидуальных заданий по высшей математике для студентов дневных факультетов (3 семестр) [Электронный ресурс] / Б. Ф. Сковорода [и др.] ; Гос. ком. Рос. Федерации по высшему образованию, Иван. гос. энерг. ун-т, Каф. высшей математики ; под ред. В. В. Астраханцев, Б. Ф. Сковороды.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 1995.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916421714367700001061">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916421714367700001061</a> .	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	<a href="http://www.ispu.ru">http://www.ispu.ru</a>	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	<a href="http://bumerang.ispu.ru">http://bumerang.ispu.ru</a>	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	<a href="http://library.ispu.ru">http://library.ispu.ru</a>	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	<a href="https://ivseu.bibliotech.ru">https://ivseu.bibliotech.ru</a>	БиблиоТех: электронно-библиотечная система ИГЭУ	По логину и паролю
5	<a href="https://ivseu-vkr.bibliotech.ru">https://ivseu-vkr.bibliotech.ru</a>	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	<a href="https://www.libnauka.ru">https://www.libnauka.ru</a>	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	Свободный
8	<a href="https://biblio-online.ru">https://biblio-online.ru</a>	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
9	<a href="http://нэб.рф">http://нэб.рф</a>	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
10	<a href="https://arbicon.ru">https://arbicon.ru</a>	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
11	<a href="https://neicon.ru">https://neicon.ru</a>	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
12	<a href="https://apoer.ru">https://apoer.ru</a>	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
13	<a href="https://cyberleninka.ru">https://cyberleninka.ru</a>	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
14	<a href="http://patscape.ru">http://patscape.ru</a>	Система поиска патентной информации	Свободный
15	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – науч-	Свободный

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

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
<b>Часть 1 – семестр 1</b>		
<b>Раздел № 1 «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»</b>		
Подготовка к лекциям №1.2-1.11	Изучение материала предыдущих лекций раздела «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»	См. конспект лекций, основную литературу [1], [3]
Подготовка к практическим занятиям №1-9	Изучение теоретического материала	См. конспект лекций, основную литературу [1], [3]
Выполнение РГР №1-3	Решение задач расчетно-графической работы по темам «Матрицы, определители, системы линейных уравнений», «Векторная алгебра», «Аналитическая геометрия»	См. сборник индивидуальных заданий из доп. литературы [1]
Подготовка к текущему и промежуточному контролям	Повторение пройденного материала	См. конспект лекций, основную литературу [1], [3]
<b>Раздел № 2 «Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной»</b>		
Подготовка к лекциям №2.2-2.6	Изучение материала предыдущих лекций раздела «Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной»	См. конспект лекций, основную литературу [1], [3], [4]
Подготовка к практическим занятиям №10-15	Изучение теоретического материала	См. конспект лекций, основную литературу [1], [3], [4]
Выполнение РГР № 4-5	Решение задач расчетно-графической работы по темам «Пределы», «Производная и ее приложения»	См. сборник индивидуальных заданий из доп. литературы [1]
Подготовка к текущему контролю	Повторение пройденного материала	См. конспект лекций, основную литературу [1], [3], [4]
<b>Раздел № 3 «Интегральное исчисление функции одной переменной. Неопределенный интеграл»</b>		
Подготовка к лекциям №3.2-3.5	Изучение материала предыдущих лекций раздела «Неопределенный интеграл»	См. конспект лекций, основную литературу [1], [4]

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
Подготовка к практическим занятиям №16-21	Изучение теоретического материала	См. конспект лекций, основную литературу [1], [4]
Выполнение РГР № 6	Решение задач расчетно-графической работы по темам «Неопределенный интеграл»	См. сборник индивидуальных заданий из доп. литературы [2]
Подготовка к промежуточному контролю	Повторение пройденного материала	См. конспект лекций, основную литературу [1], [4]
<b>Часть 2 – семестр 2</b>		
<b>Раздел № 4 «Определенный интеграл»</b>		
Подготовка к лекциям №4.2-4.3	Изучение материала предыдущих лекций раздела «Определенный интеграл»	См. конспект лекций, основную литературу [1], [4]
Подготовка к практическим занятиям №1-3	Изучение теоретического материала	См. конспект лекций, основную литературу [1], [4]
Выполнение РГР № 7	Решение задач расчетно-графической работы по теме «Определенный интеграл»	См. сборник индивидуальных заданий из доп. литературы [2]
Подготовка к текущему контролю	Повторение пройденного материала	См. конспект лекций, основную литературу [1], [4]
<b>Раздел № 5 «Комплексные числа»</b>		
Подготовка к лекциям №5.2-5.3	Изучение материала предыдущих лекций раздела «Комплексные числа»	См. конспект лекций, основную литературу [1], [3]
Подготовка к практическим занятиям №4-6	Изучение теоретического материала	См. конспект лекций, основную литературу [1], [3]
Выполнение РГР № 8	Решение задач расчетно-графической работы по теме «Комплексные числа»	См. сборник индивидуальных заданий из доп. литературы [2]
Подготовка к текущему контролю	Повторение пройденного материала	См. конспект лекций, основную литературу [1], [3]
<b>Раздел № 6 «Функции нескольких переменных»</b>		
Подготовка к лекциям №6.2-6.3	Изучение материала предыдущих лекций раздела «Функции нескольких переменных»	См. конспект лекций, основную литературу [1], [4]
Подготовка к практическим занятиям №7-9	Изучение теоретического материала	См. конспект лекций, основную литературу [1], [4]
Выполнение РГР № 9	Решение задач расчетно-графической работы по теме «Функции нескольких переменных»	См. сборник индивидуальных заданий из доп. литературы [2]
Подготовка к текущему контролю	Повторение пройденного материала	См. конспект лекций, основную литературу [1], [4]
<b>Раздел № 7 «Дифференциальные уравнения»</b>		
Подготовка к лекциям №7.2-7.6	Изучение материала предыдущих лекций раздела «Дифференциальные уравнения»	См. конспект лекций, основную литературу [2], [4]
Подготовка к практическим занятиям №10-14	Изучение теоретического материала	См. конспект лекций, основную литературу [2], [4]
Выполнение РГР № 10	Решение задач расчетно-графической работы по теме «Дифференциальные уравнения»	См. сборник индивидуальных заданий из доп. литературы [3]
Подготовка к текущему контролю	Повторение пройденного материала	См. конспект лекций, основную литературу [2], [4]
<b>Раздел № 8 «Операционное исчисление»</b>		
Подготовка к лекциям №8.2-8.3	Изучение материала предыдущих лекций раздела «Операционное исчисление»	См. конспект лекций, основную литературу [2]
Подготовка к практическим занятиям №15-17	Изучение теоретического материала	См. конспект лекций, основную литературу [2]
Выполнение РГР № 11	Решение задач расчетно-графической работы по теме «Операционное исчисление»	См. сборник индивидуальных заданий из доп. литературы [3]
Подготовка к текущему контролю	Повторение пройденного материала	См. конспект лекций, основную литературу [2]
<b>Раздел № 9 «Ряды»</b>		
Подготовка к лекциям №9.2-9.4	Изучение материала предыдущих лекций раздела «Ряды»	См. конспект лекций, основную литературу [2]
Подготовка к практическим занятиям №18-21	Изучение теоретического материала	См. конспект лекций, основную литературу [2]
Выполнение РГР № 12	Решение задач расчетно-графической работы по теме «Ряды»	См. сборник индивидуальных заданий из доп. литературы [3]

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

### **9.1. Информационные технологии**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

### **9.2. Лицензионное программное обеспечение**

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

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

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

### **«Высшая математика (спецглавы)»**

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки

13.03.03 Энергетическое машиностроение

Направленность (профиль)  
образовательной программы

Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели

Форма обучения

Очная

Кафедра-разработчик РПД

Паровые и газовые турбины

## **1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

**ПО ДИСЦИПЛИНЕ,  
СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Целями освоения дисциплины являются:

- формирование общепрофессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО,
- формирование математической культуры студентов,
- овладение современным аппаратом математики для дальнейшего использования в других областях естественнонаучного знания и дисциплинах естественнонаучного содержания,
- подготовка к изучению и применению математических методов в профессиональной деятельности, к самостоятельному изучению тех разделов математики, которые могут потребоваться дополнительно в практической и исследовательской работе;
- формирование навыков использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности и научной работе.

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
<b>ОПК-2 – способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</b>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
основные законы естественнонаучных дисциплин – З(ОПК-2)-1	основные понятия и законы математики – РО-1
методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования – З(ОПК-2)-2	методы математического анализа и моделирования – РО-2
УМЕТЬ	УМЕЕТ
выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности – У(ОПК-2)-1	выявлять естественнонаучную сущность проблем и учитывать ее при составлении математической модели задачи – РО-3
выбирать методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач – У(ОПК-2)-2	выбирать методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения поставленных математических задач – РО-4
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
навыками применения основных законов естествознания для разрешения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности – В(ОПК-2)-1	навыками применения основных законов математики для разрешения проблем, возникающих при решении теоретических и прикладных задач – РО-5

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
навыками применения методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования – В(ОПК-2)-2	навыками применения основных методов математического анализа и моделирования и способностью проанализировать полученные результаты теоретического и экспериментального исследования – РО-6

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Высшая математика (спецглавы)» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины» учебного плана ОПОП ВО.

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

## 3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 52 ч. практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объём учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Кратные интегралы	12	10				14	36
2	Криволинейные и поверхностные интегралы	12	12				14	38
3	Элементы теории поля	4	6				24	34
Промежуточная аттестация по дисциплине		зачёт						
ИТОГО по дисциплине		28	28				52	108

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	<b>Кратные интегралы</b>	
1.1	Двойной интеграл: определение, геометрический смысл, свойства. Сведение двойного интеграла к повторному.	PO-1, PO-2
1.2-1.3	Вычисление двойного интеграла в декартовой и полярной системах координат. Приложения двойного интеграла.	PO-1, PO-2
1.4-1.6	Тройной интеграл: определение, геометрический смысл, свойства, приложения. Сведение тройного интеграла к повторному. Цилиндрические и сферические координаты.	PO-1, PO-2
2	<b>Криволинейные и поверхностные интегралы</b>	
2.1-2.2	Криволинейный интеграл 1 рода: определение, свойства, вычисление. Приложения криволинейного интеграла 1 рода.	PO-1, PO-2
2.3-2.4	Криволинейный интеграл 2 рода: определение, свойства, вычисление. Приложения криволинейного интеграла 2 рода.	PO-1, PO-2
2.5-2.6	Поверхностные интегралы. Определение, геометрический смысл, вычисление.	PO-1, PO-2
3	<b>Элементы теории поля</b>	
3.1	Поток и дивергенция векторного поля. Формула Остроградского.	PO-1, PO-2
3.2	Циркуляция векторного поля. Ротор поля. Формула Стокса. Потенциальные векторные поля.	PO-1, PO-2

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Двойные интегралы: вычисление, приложения.	PO-1, PO-2, PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
1	Текущий контроль (ТК1).	PO-1, PO-2, PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
1	Тройные интегралы: вычисление, приложения.	PO-1, PO-2, PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
1	Цилиндрическая и сферическая системы координат.	PO-1, PO-2, PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
1	Промежуточный контроль (ПК1).	PO-1, PO-2, PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
2	Криволинейные интегралы 1 рода.	PO-1, PO-2, PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
2	Криволинейные интегралы 2 рода.	PO-1, PO-2, PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
2	Текущий контроль (ТК2).	PO-1, PO-2, PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
2	Поверхностные интегралы.	PO-1, PO-2, PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
3	Основные задачи теории поля.	PO-1, PO-2, PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
3	Промежуточный контроль (ПК2).	PO-1, PO-2, PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
3	Вычисление потока и циркуляции поля.	PO-1, PO-2, 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.

### 3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Проработка лекционного материала 1-го раздела. Подготовка к практическим занятиям. Решение задач, предложенных для самостоятельного решения.	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Подготовка к промежуточному контролю 1 (ПК-1)	
2	Проработка лекционного материала 2-го раздела. Подготовка к практическим занятиям. Решение задач, предложенных для самостоятельного решения.	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Подготовка к промежуточному контролю 2 (ПК-2)	
3	Проработка лекционного материала 3-го раздела. Подготовка к практическому занятию. Решение задач, предложенных для самостоятельного решения.	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Подготовка к зачёту	

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

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

### 5.1. Текущий контроль успеваемости

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

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов / 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	<b>Письменный, Дмитрий Трофимович.</b> Конспект лекций по высшей математике: [в 2 ч.] / Д. Т. Письменный .—8-е изд.—М.: Айрис-пресс, 2012.—(Высшее образование).—ISBN 978-5-8112-4000-5. Ч. 2.—2012.—256 с: ил.—ISBN 978-5-8112-4736-3.	фонд библиотеки ИГЭУ	296
2	2.1) <b>Пискунов, Николай Семенович.</b> Дифференциальное и интегральное исчисления: учебное пособие для втузов: в 2 т. / Н. С. Пискунов.—Изд. стер.—М.: Интеграл-пресс, 2001. Т. 1.—2001.—416 с.—ISBN 5-89602-012-0.	фонд библиотеки ИГЭУ	283
	2.2) <b>Пискунов, Николай Семенович.</b> Дифференциальное и интегральное исчисления: учебное пособие для втузов: в 2 т. / Н. С. Пискунов.—Изд. стер.—М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 2001. Т. 2.—2001.—544 с.—ISBN 5-89602-013-9.	фонд библиотеки ИГЭУ	260
3	3.1) <b>Минорский, Василий Павлович.</b> Сборник задач по высшей математике: [учебное пособие для втузов] / В. П. Минорский.—Изд. 15-е.—М.: Изд-во Физико-математической литературы, 2005.—336 с.—ISBN 5-94052-105-3	фонд библиотеки ИГЭУ	160
	3.2) <b>Минорский, Василий Павлович.</b> Сборник задач по высшей математике: [учебное пособие для втузов] / В. П. Минорский.—14-е изд., испр.—М.: Физматлит, 2000.—336 с.—ISBN 5-94052-022-7	фонд библиотеки ИГЭУ	370
	3.3) <b>Минорский, Василий Павлович.</b> Сборник задач по высшей математике: [учебное пособие для втузов] / В. П. Минорский.—13-е изд.—М.: Наука, 1987.—352 с	фонд библиотеки ИГЭУ	543

## 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Агафонова, Надежда Александровна. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике для студентов дневных факультетов (4 семестр) [Электронный ресурс] / Н. А. Агафонова, И. В. Томина, М. П. Королева ; Министерство образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет, Каф. высшей математики ; ред. В. И. Варламов.—Электрон. данные.—Иваново: ИГЭУ, 2002.—59 с: ил.—Загл. с экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422291911310200006912">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422291911310200006912</a> .	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс

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

	Ссылка на информационный	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
	<a href="http://www.ispu.ru">http://www.ispu.ru</a>	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
	<a href="http://bumerang.ispu.ru">http://bumerang.ispu.ru</a>	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
	<a href="http://library.ispu.ru">http://library.ispu.ru</a>	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	<a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5	<a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Электронная библиотека научных изданий eLIBRARY.RU	Свободный
8	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	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
<b>Раздел № 1 «Кратные интегралы»</b>		
Подготовка к лекциям №1.2-1.6	Изучение материала предыдущих лекций раздела «Кратные интегралы»	См. конспект лекций, основную литературу [1], [2]
Подготовка к практическим занятиям №1-5	Изучение теоретического материала	См. конспект лекций, основную литературу [1], [2], доп. литературу

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
		[1]
Подготовка к текущему контролю	Повторение пройденного материала	См. конспект лекций, основную литературу [1], [2], [3], доп. литературу [1]
<b>Раздел № 2 «Криволинейные и поверхностные интегралы»</b>		
Подготовка к лекциям №2.2-2.6	Изучение материала предыдущих лекций раздела «Криволинейные и поверхностные интегралы»	См. конспект лекций, основную литературу [1], [2]
Подготовка к практическим занятиям №6-11	Изучение теоретического материала	См. конспект лекций, основную литературу [1], [2], доп. литературу [1]
Подготовка к промежуточному контролю	Повторение пройденного материала	См. конспект лекций, основную литературу [1], [3], доп. литературу [1]
<b>Раздел № 3 «Элементы теории поля»</b>		
Подготовка к лекции №3.2	Изучение материала предыдущей лекции раздела «Элементы теории поля»	См. конспект лекций, основную литературу [1], [2]
Подготовка к практическим занятиям №12-14	Изучение теоретического материала	См. конспект лекций, основную литературу [1], [2]
Подготовка к зачёту	Повторение пройденного материала	См. конспект лекций, основную литературу [1], [3], доп. литературу [1]

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

### **9.1. Информационные технологии**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

### **9.2. Лицензионное программное обеспечение**

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Физика»**

Уровень высшего образова-  
ния

бакалавриат

Направление подготовки /  
специальность

13.03.03\_02 Энергетическое машиностроение

Направленность (профиль)/  
специализация  
образовательной программы

Газотурбинные паротурбинные установки и двигатели

Форма обучения

очная

Кафедра-разработчик РПД

Физики

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

Целями освоения дисциплины являются формирование знаний, умений и навыков, необходимых для успешного освоения общепрофессиональной компетенции ОПК–3 в части применения соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

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
<b>ОПК-3 – способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
Основные законы естественнонаучных дисциплин (З(ОПК-2)-1)	РО-1: знает/понимает: основные физические величины и физические константы, их определения, смысл, способы и единицы измерения; основные физические явления, законы, уравнения и формулы физики с учетом границы их применимости; модельные и математические связи между физическими величинами и законами, уравнениями и формулами
Методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (З(ОПК-2)-2)	РО-2: знает/понимает: применение физических законов, уравнений и формул в стандартных практических приложениях; назначение и принцип действия инструментов и приборов для измерения физических величин; методы проведения физического эксперимента
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
Выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности (У(ОПК-2)-1)	РО-3: создать физико-математическую модель для решения незнакомой задачи в области профессиональной деятельности
Выбирать методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (У(ОПК-2)-2)	РО-4: выбрать: методы математического анализа для исследования физико-математической модели; физические приборы для комплекса измерений физических величин (физического эксперимента) по заданной методике; методы обработки экспериментальных данных
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
Навыками применения основных законов естествознания для разрешения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности (В(ОПК-2)-1)	РО-5: навыками: применения основных законов, уравнений и формул физики для решения типовых задач в области профессиональной деятельности
Навыками применения методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (В(ОПК-2)-2)	РО-6: навыками применения: физико-математических моделей для решения частично измененных типовых задач; выполнения комплекса измерений физических величин (физического эксперимента) по заданной методике; обработки экспериментальных данных стандартными математическими методами

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Физика» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО–программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.03\_02 Энергетическое машиностроение (профилем) – Газотурбинные паротурбинные установки и двигатели\_ПГТ.

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 12 зачетных единиц, 432 часа. Из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 174 часа (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы							
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы			
<b>Часть 1</b>									
1	Механика. Молекулярная физика и термодинамика								
1.1	Механика.	10	8	12		0.0	26	<b>56</b>	
1.2	Молекулярная физика и термодинамика.	8	6	12		0.0	26	<b>52</b>	
<b>Промежуточная аттестация по части 1</b>		<b>экзамен</b>							<b>36</b>
<b>ИТОГО по части 1</b>		18	14	24		0.0	52	<b>144</b>	
<b>Часть 2</b>									
2	Электричество и магнетизм								
2.1	Электростатика. Постоянный электрический ток.	22	8	16		0.0	52	<b>98</b>	
2.2	Магнитостатика. Электромагнетизм.	24	6	8		0.0	53	<b>91</b>	
<b>Промежуточная аттестация по части 2</b>		<b>экзамен</b>							<b>27</b>
<b>ИТОГО по части 2</b>		46	14	24		0.0	105	<b>216</b>	
<b>Часть 3</b>									
3	Волны. Квантово-волновой дуализм. Основы квантовой механики, атомной и ядерной физики								
3.1	Волны. Квантово-волновой дуализм.	10		10			20	<b>40</b>	
3.2	Основы квантовой механики, атомной и ядерной физики.	10		4			18	<b>32</b>	
<b>Промежуточная аттестация по части 3</b>		<b>зачет</b>							
<b>ИТОГО по части 3</b>		20		14			38	<b>72</b>	
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>84</b>	<b>28</b>	<b>62</b>		<b>0.0</b>	<b>195</b>	<b>432</b>	

#### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции*	Планируемые результаты обу- чения
<b>Часть 1</b>		

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции*	Планируемые результаты обу- чения
1.1	<b>Входное тестирование обучающихся по физике.</b> (Механическое движение. Кинематика поступательного движения. Твердое тело, материальная точка. Система отсчета. Радиус вектор, скорость и ускорение. Кинематические уравнения поступательного движения).	РО-1
1.1	<b>Кинематика материальной точки и вращения твердого тела.</b> Кинематика движения материальной точки по окружности и вращательного движения твердого тела. Нормальное и тангенциальное ускорения. Угол положения, угловая скорость и угловое ускорение. Взаимосвязь линейных и угловых кинематических характеристик. Кинематические уравнения вращательного движения твердого тела.	РО-1
1.1	<b>Динамика поступательного движения тела и материальной точки.</b> (Масса. Закон инерции Галилея. Инерциальные системы отсчета. Сила. Силы в механике. Законы динамики). Работа силы. Кинетическая и потенциальная энергии. Превращение, диссипация и сохранение энергии. Движение механической системы материальных точек. Внешние и внутренние силы. Центр масс (центр инерции), закон движения центра масс. Импульс. Закон сохранения импульса.	РО-1
1.1	<b>Динамика вращательного движения твердого тела.</b> Момент инерции тела относительно оси. Теорема Штейнера. Момент силы. Основной закон динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси.	РО-1
1.1	<b>Момент импульса материальной точки и тела относительно оси.</b> Закон сохранения момента импульса. Работа момента силы. Кинетическая энергия вращающегося тела. Энергия тела при совокупности поступательного и вращательного движений.	РО-1
1.1	<b>Гармонический осциллятор.</b> Дифференциальное уравнение гармонического осциллятора. Уравнение гармонических колебаний. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Уравнение вынужденных колебаний, его параметры. Резонанс.	РО-1
1.2	<b>Термодинамическое статистическое описание вещества.</b> Идеальный газ. Термодинамические параметры. Равновесные термодинамические состояния и процессы. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Средняя кинетическая энергия молекул. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии.	РО-1
1.2	<b>Статистические распределения. Кинетические явления.</b> Распределение Максвелла. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Кинетические явления. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул.	РО-1
1.2	<b>Термодинамические параметры и функции.</b> Внутренняя энергия, работа, количество теплоты. Первый закон термодинамики в дифференциальной и интегральной формах. Уравнение адиабатного процесса. <b>Классическая теория теплоемкостей идеального газа.</b> Соотношение Майера. Политропные процессы.	РО-1
1.2	<b>Тепловые машины.</b> КПД тепловой машины. Цикл Карно, теорема Карно. Обратимые и необратимые процессы. <b>Энтропия. Второй закон термодинамики.</b> Энтропия. Расчет энтропии идеального газа. Статистическое толкование второго начала термодинамики. Теорема Нернста.	РО-1
<b>Часть 2</b>		

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции*	Планируемые результаты обу- чения
2.1	<b>Электростатическое поле.</b> <i>Электрический заряд, его свойства. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля точечного заряда. Графический способ описания электростатического поля.</i>	PO-1
2.1	<b>Напряженность и потенциал электростатического поля.</b> Принципы суперпозиции для напряженности и потенциала. Связь напряженности и потенциала.	PO-1
2.1	<b>Интегральные операции для расчета характеристик поля.</b> Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса и ее применение.	PO-1
2.1	<b>Проводник в электростатическом поле.</b> Проводник в электрическом поле. Электростатическая индукция.	PO-1
2.1	<b>Диэлектрик в электрическом поле.</b> Типы диэлектриков. Электреты. Поляризация диэлектриков. Механизмы поляризации.	PO-1
2.1	<b>Диэлектрические свойства вещества.</b> Зависимость вектора поляризации от напряженности поля и температуры. Пьезоэлектрики, пьезоэлектрики, сегнетоэлектрики.	PO-1
2.1	<b>Емкость.</b> Емкость проводника. <i>Конденсатор.</i> Соединение конденсаторов.	PO-1
2.1	<b>Энергия электростатического поля.</b> Энергия заряженного проводника, конденсатора. Энергия и плотность энергии электростатического поля.	PO-1
2.1	<b>Постоянный электрический ток.</b> <i>Электрический ток, его характеристики. Электродвижущая сила. Законы Ома в дифференциальной и интегральной формах.</i>	PO-1
2.1	<b>Энергетические характеристики электрического тока.</b> Работа и мощность электрического тока, закон Джоуля-Ленца.	PO-1
2.1	<b>Теории электропроводности вещества.</b> Классическая теория электропроводности. Элементы квантовой теории электропроводности твердых тел. Зонная теория твердого тела.	PO-1
2.2	<b>Магнитное поле.</b> Источники магнитного поля. Описание магнитных полей. Магнитная индукция.	PO-1
2.2	<b>Магнитное поле электрического тока.</b> Магнитное поле электрического тока. Принцип суперпозиции. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение. Напряженность магнитного поля.	PO-1
2.2	<b>Магнитное поле движущегося электрического заряда.</b> Магнитное поле движущегося электрического заряда. Взаимодействие движущихся зарядов.	PO-1
2.2	<b>Интегральные операции для расчета характеристик поля.</b> Циркуляция вектора индукции и напряженности магнитного поля. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции и ее применение.	PO-1
2.2	<b>Магнитные взаимодействия.</b> <i>Взаимодействие электрических токов. Сила Ампера.</i>	PO-1
2.2	<b>Действие магнитного поля на заряженную частицу.</b> <i>Сила Лоренца.</i> Движение заряженных частиц в магнитном поле. Эффект Холла	PO-1
2.2	<b>Магнитные свойства вещества.</b> Магнитная проницаемость. Намагниченность. Магнитный момент атома. Диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики. Вещество в магнитном поле. Магнитная восприимчивость. Ферромагнетики.	PO-1

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции*	Планируемые результаты обу- чения
2.2	<b>Магнитный поток.</b> Магнитный поток. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле. Энергия контура с током в магнитном поле.	РО-1
2.2	<b>Электромагнитная индукция.</b> Электромагнитная индукция закон электромагнитной индукции Фарадея, правило Ленца.	РО-1
2.2	<b>Индуктивность, энергия магнитного поля.</b> <i>Явление электромагнитной самоиндукции. Индуктивность.</i> Энергия магнитного поля соленоида с электрическим током. Объемная плотность энергии магнитного поля.	РО-1
2.2	<b>Электромагнитное поле.</b> Электромагнитные колебания. Электромагнитное поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла поля в интегральной форме.	РО-1
2.2	<b>Электромагнитные волны.</b> Уравнение плоской электромагнитной волны. Энергетические характеристики электромагнитной волной. Вектор Пойтинга. Освещенность.	РО-1
<b>Часть 3</b>		
3.1	<b>Общая характеристика волновых процессов.</b> Общие характеристики волновых процессов. Уравнение плоской волны, его параметры. Волновое уравнение. Фазовая скорость. Волновой пакет. Групповая скорость.	РО-1
3.1	<b>Особенности распространения волн.</b> Показатель преломления среды. Когерентные волны. Интерференция волн. Дифракция. Принцип Гюйгенса-Френеля.	РО-1
3.1	<b>Применение дифракции электромагнитных волн.</b> Дифракция Фраунгофера на одной щели и на дифракционной решетке. Разрешающая способность дифракционной решетки. Дифракция на атомных структурах. Формула Вульфа-Брэгга. Томография.	РО-1
3.1	<b>Поляризация электромагнитной волны.</b> Виды поляризации. Изменение поляризации при отражении, преломлении и поглощении волн. Закон Брюстера. Поляризаторы. Закон Малюса. Естественная и искусственная оптическая активность.	РО-1
3.1	<b>Тепловое электромагнитное излучение.</b> Энергетические характеристики, распределение энергии в спектре излучения. Закон: Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина. Квантовая гипотеза и формула Планка для теплового излучения.	РО-1
3.1	<b>Взаимодействия электромагнитных волн с веществом.</b> <i>Фотоэффект. Фотоны, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.</i> Давление электромагнитной волны. Эффект Комптона. Теоретическое описание эффекта Комптона с использованием элементов теории относительности.	РО-1
3.2	<b>Волновые свойства частиц. Основы квантовой механики.</b> <i>Гипотеза де Бройля.</i> Опыт Девиссона и Джермера. Соотношение неопределенностей. Волновая функция. Уравнение Шредингера и его применения.	РО-1
3.2	<b>Поглощение и излучение электромагнитных волн атомом.</b> Атом водорода. Главное, орбитальное, магнитное и спиновое квантовые числа. Принцип Паули, правила отбора.	РО-1
3.2	<b>Атомное ядро. Превращения ядер.</b> <i>Состав ядра. Нуклоны. Дефект массы и энергия связи ядра. Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Ядерные реакции.</i>	РО-1
3.2	<b>Фундаментальные взаимодействия.</b> Основные классы элементарных частиц. Частицы и античастицы. Реакции превращения элементарных частиц. Кварки.	РО-1

\*Примечание: *курсивом* выделены темы, которые изучаются в общеобразовательной школе.

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

№ раз-дела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
<b>Часть 1</b>		
1.1	Кинематика материальной точки и твердого тела.	PO-3,PO-5
1.1	Динамика материальной точки.	PO-3,PO-5
1.1	Динамика вращательного движения твердого тела.	PO-3,PO-5
1.1	Законы сохранения в механике	PO-3,PO-5
1.2	Уравнение состояния и МКТ идеального газа.	PO-3,PO-5
1.2	I-закон термодинамики. Теплоемкость идеального газа.	PO-3,PO-5
1.2	Тепловые машины. II-закон термодинамики. Энтропия.	PO-3,PO-5
<b>Часть 2</b>		
2.1	Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля.	PO-3,PO-5
2.1	Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса и ее применение для расчета полей.	PO-3,PO-5
2.1	Электроемкость. Энергия электростатического поля.	PO-3,PO-5
2.1	Постоянный электрический ток.	PO-3,PO-5
2.2	Расчеты индукции магнитного поля электрического тока.	PO-3,PO-5
2.2	Сила Ампера. Сила Лоренца.	PO-3,PO-5
2.2	Электромагнитная индукция и самоиндукция. Энергия магнитного поля.	PO-3,PO-5

#### 3.3.2. Лабораторные работы

№ раз-дела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
<b>Часть 1</b>		
1.1	Определение коэффициента динамической вязкости жидкости методом Стокса.	PO-2, PO-4, PO-6
1.1	Изучение основного закона динамики вращательного движения на маятнике Обербека.	PO-2, PO-4, PO-6
1.1	Определение момента инерции тел методом трифилярного подвеса.	PO-2, PO-4, PO-6
1.1	Определение ускорения силы тяжести обратным маятником	PO-2, PO-4, PO-6
1.2	Определение динамической вязкости воздуха методом Пуазейля.	PO-2, PO-4, PO-6
1.2	Определение коэффициента Пуассона по методу Клемана-Дезорма.	PO-2, PO-4, PO-6
<b>Часть 2</b>		
2.1	Исследование электростатического поля методом моделирования.	PO-2, PO-4, PO-6
2.1	Определение емкости конденсатора.	PO-2, PO-4, PO-6
2.1	Определение удельного сопротивления проводника.	PO-2, PO-4, PO-6
2.1	Изучение температурной зависимости сопротивления проводника и полупроводника.	PO-2, PO-4, PO-6
2.2	Изучение эффекта Холла в полупроводниках.	PO-2, PO-4, PO-6
2.2	Изучение зависимости магнитной проницаемости ферромагнетика от напряженности магнитного поля.	PO-2, PO-4, PO-6
<b>Часть 3</b>		
3.1	Волны. Перенос энергии электромагнитной волной.	PO-2, PO-4, PO-6
3.1	Интерференция и дифракция волн.	PO-2, PO-4, PO-6
3.1	Поляризация волн.	PO-2, PO-4, PO-6
3.2	Тепловое излучение.	PO-2, PO-4, PO-6
3.2	Фотоэффект	PO-2, PO-4, PO-6
3.2	Изучение спектра излучения атомов.	PO-2, PO-4, PO-6

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

№ раздела	Наименование работы	Курсовое проектирование (групповые консультации), часы	Контроль самостоятельной работы (индивидуальные консультации, включая прием курсовой работы / защиту курсового проекта), часы	Планируемые результаты обучения

### 3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
<b>Часть 1</b>		
1	Изучение лекционного материала по учебнику.	РО-1
1	Подготовка к практическим занятиям.	РО-2, РО-3, РО-5
1	Подготовка к лабораторным занятиям.	РО-2
1	Обработка экспериментальных данных, оформление отчетов и подготовка к зачету по лабораторным работам.	РО-6
<b>Часть 2</b>		
2	Изучение лекционного материала по учебнику.	РО-1
2	Подготовка к практическим занятиям.	РО-3, РО-5
2	Подготовка к лабораторным занятиям.	РО-2
2	Обработка экспериментальных данных, оформление отчетов и подготовка к зачету по лабораторным работам.	РО-6
<b>Часть 3</b>		
3	Изучение лекционного материала по учебнику.	РО-1
3	Подготовка к лабораторным занятиям.	РО-2
3	Обработка экспериментальных данных, оформление отчетов и подготовка к зачету по лабораторным работам.	РО-6
<b>Итого по дисциплине</b>		

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация в форме экзамена в 1,2 семестрах и зачета в 3 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	1.1: Трофимова, Таисия Ивановна. Курс физики: учебное пособие для вузов / Т.И. Трофимова.—6-е изд., стер.—М.: Высшая школа, 2000.—542 с: ил	Фонд библиотеки ИГЭУ	43
	1.2: Трофимова, Таисия Ивановна. Курс физики: учебное пособие для вузов / Т.И. Трофимова.—7-е изд., стер.—М.: Высшая школа, 2001.—543с	Фонд библиотеки ИГЭУ	91
	1.3: Трофимова, Таисия Ивановна. Курс физики: [учебное пособие для вузов] / Т.И. Трофимова.—10-е изд., стер.—М.: Академия, 2005.—560 с.—(Высшее профессиональное образование)	Фонд библиотеки ИГЭУ	45
	1.4: Трофимова, Таисия Ивановна. Курс физики: [учебное пособие для вузов] / Т.И. Трофимова.—12-е изд., стер.—М.: Академия, 2006.—560 с.—(Высшее профессиональное образование)	Фонд библиотеки ИГЭУ	47
2	Савельев, Игорь Владимирович. Курс физики: [учебное пособие для вузов]: в 3 т / И. В. Савельев.—Изд. 3-е, стер.—СПб. [ др.]: Лань, 2007.—(Серия "Классическая учебная литература по физике"/ред. совет: Ж. И. Алферов (предс.) [и др.] / ред. совет: Ж. И. Алферов (предс.) [и др.]).— Т. 1: Механика. Молекулярная физика.—2007.—352 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	116

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
3	Савельев, Игорь Владимирович. Курс физики: [учебное пособие для вузов]: в 3 т / И. В. Савельев.—Изд. 3-е, стер.—СПб. [и др.]: Лань, 2007.—(Серия "Классическая учебная литература по физике"/ред. совет: Ж. И. Алферов (предс.) [и др.] / ред. совет: Ж. И. Алферов (предс.) [и др.]).— Т. 2: Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика.—2007.—480 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	115
4	Савельев, Игорь Владимирович. Курс физики: [учебное пособие для вузов]: в 3 т / И. В. Савельев.—Изд. 3-е, стер.—СПб.[и др.]: Лань, 2007.—(Серия "Классическая учебная литература по физике"/ред. совет: Ж. И. Алферов (предс.) [и др.] / ред. совет: Ж. И. Алферов (предс.) [и др.]).— Т. 3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц.—2007.—320 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	118

## 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Рыбакова, Галина Ивановна. Сборник задач по общей физике : [учебное пособие для вузов] / Г. И. Рыбакова.—М.: Высшая школа, 1984.—159 с.: ил	Фонд библиотеки ИГЭУ	1204
2	Костюк, Владимир Харитонович. Механика [Электронный ресурс]: лабораторный практикум по физике / В. Х. Костюк, Г. А. Шмелёва ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—80 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015100613325434100000748813">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015100613325434100000748813</a>	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
3	Смельчакова, Елена Владимировна. Механика. [Электронный ресурс]: расчетно-графическое задание по физике №1 / Е. В. Смельчакова, В. Х. Костюк, Н. Г. Демьянцева ; Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физики ; под ред. М. Н. Шипко.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2004.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916365729524100006981">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916365729524100006981</a>	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
4	Костюк, Владимир Харитонович. Молекулярная физика и термодинамика [Электронный ресурс] / В. Х. Костюк, Г. А. Шмелёва ; 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.— <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2017100512340735500002739236">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2017100512340735500002739236</a> 4.2: Костюк, Владимир Харитонович. Методические указания к лабораторным работам по молекулярной физике и термодинамике [Электронный ресурс] / В. Х. Костюк, Г. А. Шмелева ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физики ; под ред. В. К. Ли-Орлова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2006.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916405326445400007436">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916405326445400007436</a>	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
5	Костюк, Владимир Харитонович. Молекулярная физика и термодинамика [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению расчетно-графического задания по физике №2 / В. Х. Костюк, О. А. Кабанов, Г. А. Шмелева ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физики ; под ред. В. К. Ли-Орлова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2008.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916433107678800007154">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916433107678800007154</a>	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
6	Крылов, Игорь Александрович. Электричество и магнетизм: практикум по физике [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / И. А. Крылов, А. И. Тихонов ; 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 : <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016030313311791300000742285">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016030313311791300000742285</a>	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
7	Розин, Евгений Геннадьевич. Электричество. Расчётно-графическое задание III для студентов очной и заочной форм обучения [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Е. Г. Розин, В. Г. Комин, С. М. Кузьмин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—3-е изд., перераб. и доп.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2016.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.— <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016120912130889600000746873">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016120912130889600000746873</a>	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
8	Костюк, Владимир Харитонович. Электромагнетизм [Электронный ресурс]: Расчётно-графическое задание IV / В. Х. Костюк, Е. Г. Розин, Н. Г. Демьянцева ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физики.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2006.—Загл. с титул. экрана.—Режим доступа : <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/20130409163254821938000006401">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/20130409163254821938000006401</a>	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
9	Кабанов, Олег Альбертович. Фотометрия [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе по оптике № 3.1 / О. А. Кабанов ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физики ; под ред. В. Х. Костюка.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2008.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/20130409162517912928000006859">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/20130409162517912928000006859</a>	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
10	Кабанов, Олег Альбертович. Поляризация [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе № 3.4. Физика (общая) / О. А. Кабанов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физики ; под ред. И. П. Игошина.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—12 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015041016071612300000742373">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015041016071612300000742373</a>	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
11	Игошин, Иван Петрович. Фотоэффект [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе 3.6 по физике / И. П. Игошин, Е. В. Смелячкова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физики ; под ред. О. А. Кабанова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—16 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015110610242626600000744369">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015110610242626600000744369</a>	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
12	Крылов, Игорь Александрович. Изучение спектра излучения атомов водорода [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе № 3.7 по оптике / И. А. Крылов, Е. Я. Подтяжкин, Г. А. Шмелева ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физики ; под ред. В. Х. Костюка.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2008.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916353488878100005005">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916353488878100005005</a>	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
13	Волков, Владимир Николаевич. Физика. Механика. Основы молекулярной физики и термодинамики [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. Н. Волков, М. Н. Шипко, В. Х. Костюк ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2011.—236 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422404821531900005713">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422404821531900005713</a>	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
14	Волков, Владимир Николаевич. Физика. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. Н. Волков, М. Н. Шипко, В. Х. Костюк ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2011.—196 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422580631166800009833">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422580631166800009833</a>	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
15	Волков, Владимир Николаевич. Физика, Волновая оптика. Физика атома и атомного ядра [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. Н. Волков, М. Н. Шипко, В. Х. Костюк ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2013.—183 с.—Загл. с тит. экрана.—Режим доступа : <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030423044348954900005975">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030423044348954900005975</a>	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
16	Демьянцева, Наталья Григорьевна. Справочник по теоретической части курса физики [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. Г. Демьянцева, И. П. Игошин ; 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.— <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2017082314094965400002733731">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2017082314094965400002733731</a>	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
17	Костюк, Владимир Харитонович. Справочные материалы и задачи для подготовки к интернет-экзамену. Физика [Электронный ресурс]: учебное пособие. Ч. 1, (Механика и молекулярная физика) / В. Х. Костюк, Е. Я. Подтяжкин ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2009.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916345536174300003603">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916345536174300003603</a>	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
18	Костюк, Владимир Харитонович. Справочные материалы и задачи для подготовки к интернет-экзамену. Физика [Электронный ресурс]: учебное пособие. Ч. 2, (Электричество и магнетизм) / В. Х. Костюк, Е. Я. Подтяжкин ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2010.—72 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/201403042255525486300007306">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/201403042255525486300007306</a>	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
19	Костюк, Владимир Харитонович. Справочные материалы и задачи для подготовки к интернет- экзамену. Физика [Электронный ресурс]: учебное пособие. Ч. 3, (Оптика. Атомная и ядерная физика) / В. Х. Костюк, Е. Я. Подтяжкин ; Федеральное агентство по образованию; ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2010.—76 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422560735786900003449">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422560735786900003449</a>	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	<a href="http://www.ispu.ru">http://www.ispu.ru</a>	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	<a href="http://bumerang.ispu.ru">http://bumerang.ispu.ru</a>	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	<a href="http://library.ispu.ru">http://library.ispu.ru</a>	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	<a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
5	<a href="https://ivseu-vkr.bibliotech.ru">https://ivseu-vkr.bibliotech.ru</a>	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Электронная библиотека научных изданий eLIBRARY.RU	Свободный
8	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
10	<a href="https://arbicon.ru">https://arbicon.ru</a>	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
11	<a href="https://neicon.ru">https://neicon.ru</a>	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
12	<a href="https://apoer.ru">https://apoer.ru</a>	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
13	<a href="https://cyberleninka.ru">https://cyberleninka.ru</a>	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
14	<a href="http://patscape.ru">http://patscape.ru</a>	Система поиска патентной информации	Свободный
15	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
16	<a href="http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics">http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics</a>	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
17	<a href="http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/">http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/</a>	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
18	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
<b>Раздел №1.1 Механика</b>		
Изучение теоретического материала по учебнику.	Кинематика материальной точки и вращения твердого тела. Динамика поступательного движения тела и материальной точки. Динамика вращательного движения твердого тела. Момент импульса материальной точки и тела относительно оси. Гармонический осциллятор.	Самостоятельно изучить теоретический материал, изложенный в учебнике, в сопоставлении с конспектом лекции. Ответить на контрольные вопросы в учебнике. Основная литература [1,2], дополнительная литература [13,16].

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Подготовка к практическим занятиям.	Кинематика материальной точки и твердого тела. Динамика материальной точки. Динамика вращательного движения твердого тела. Законы сохранения в механике	Прочитать конспект соответствующей вопросу лекции и главы в учебнике. Познакомится с тестами и задачами. Основная литература [1, 2], дополнительная литература [1, 3].
Подготовка к лабораторным занятиям.	Кинематика материальной точки и твердого тела. Динамика материальной точки. Динамика вращательного движения твердого тела. Законы сохранения в механике. Определение коэффициента динамической вязкости жидкости методом Стокса. Изучение основного закона динамики вращательного движения на маятнике Обербека. Определение момента инерции тел методом трифилярного подвеса. Определение ускорения силы тяжести обратным маятником.	Прочитать конспект соответствующей вопросу лекции и главы в учебнике. Основная литература [1, 2], дополнительная литература [13,16]. Познакомится с тестами и задачами. Подготовить макет отчета по лабораторной работе в соответствии с методическими указаниями. Дополнительная литература [1,2].
Обработка экспериментальных данных, оформление отчетов и подготовка к зачету по лабораторным работам.	Определение коэффициента динамической вязкости жидкости методом Стокса. Изучение основного закона динамики вращательного движения на маятнике Обербека. Определение момента инерции тел методом трифилярного подвеса. Определение ускорения силы тяжести обратным маятником.	Закончить оформление отчета по лабораторной работе в соответствии с методическими указаниями. Ответить на контрольные вопросы. Познакомится с тестами и задачами для зачета. Дополнительная литература [2,17].
<b>Раздел №1.2. Молекулярная физика и термодинамика</b>		
Изучение теоретического материала по учебнику.	Термодинамическое и статистическое описание вещества. Статистические распределения. Кинетические явления. Термодинамические параметры и функции. Классическая теория теплоемкостей идеального газа. Тепловые машины. Энтропия. Второй закон термодинамики.	Самостоятельно изучить теоретический материал, изложенный в учебнике, в сопоставлении с конспектом лекции. Ответить на контрольные вопросы в учебнике. Основная литература [1,2], дополнительная литература [1,4].
Подготовка к практическим занятиям.	Уравнение состояния и МКТ идеального газа. I-закон термодинамики. Теплоемкость идеального газа. Тепловые машины. II-закон термодинамики. Энтропия.	Прочитать конспект соответствующей вопросу лекции и главы в учебнике. Познакомится с тестами и задачами. Основная литература [1, 2], дополнительная литература [1, 5].
Подготовка к лабораторным занятиям.	Уравнение состояния и МКТ идеального газа. I-закон термодинамики. Теплоемкость идеального газа. Тепловые машины. II-закон термодинамики. Энтропия. Определение динамической вязкости воздуха методом Пуазейля. Определение коэффициента Пуассона по методу Клемана-Дезорма.	Прочитать конспект соответствующей вопросу лекции и главы в учебнике. Основная литература [1, 2], дополнительная литература [13,16]. Подготовить макет отчета по лабораторной работе в соответствии с методическими указаниями. Дополнительная литература [4].
Обработка экспериментальных данных, оформление отчетов, подготовка к зачету.	Определение динамической вязкости воздуха методом Пуазейля. Определение коэффициента Пуассона по методу Клемана-Дезорма.	Закончить оформление отчета по лабораторной работе. Ответить на контрольные вопросы. Познакомится с тестами и задачами для зачета. Дополнительная литература [4,17].
<b>Раздел №2.1. Электростатика. Постоянный электрический ток</b>		
Изучение теоретического материала по учебнику.	Электростатическое поле. Интегральные операции для расчета характеристик поля. Вещество в электростатическом поле. Диэлектрические свойства вещества. Электроемкость. Энергия электростатического поля. Постоянный электрический ток. Теории электропроводности вещества.	Самостоятельно изучить теоретический материал, изложенный в учебнике, в сопоставлении с конспектом лекции. Ответить на контрольные вопросы в учебнике. Основная литература [1,3], дополнительная литература [14,16].

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Подготовка к практическим занятиям.	Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса и ее применение. Электроемкость. Энергия электростатического поля. Постоянный электрический ток.	Прочитать конспект соответствующей вопросу лекции и главы в учебнике. Познакомится с тестами и задачами. Основная литература [1, 3], дополнительная литература [1, 7].
Подготовка к лабораторным занятиям. Обработка экспериментальных данных, оформление отчетов и подготовка к зачету по лаб. работам.	Исследование электростатического поля методом моделирования. Определение емкости конденсатора. Определение удельного сопротивления проводника. Изучение температурной зависимости сопротивления проводника и полупроводника.	Подготовить макет отчета по лабораторной работе, закончить оформление отчета в соответствии с методическими указаниями. Ответить на контрольные вопросы. Познакомится с тестами и задачами. Дополнительная литература [6,18].
<b>Раздел №2.2. Магнитостатика. Электромагнетизм</b>		
Изучение теоретического материала по учебнику.	Магнитное поле. Интегральные операции для расчета характеристик поля. Магнитные взаимодействия. Магнитные свойства вещества. Электромагнитная индукция. Индуктивность, энергия магнитного поля. Электромагнитное поле.	Самостоятельно изучить теоретический материал, изложенный в учебнике, в сопоставлении с конспектом лекции. Ответить на контрольные вопросы в учебнике. Основная литература [1,3], дополнительная литература [14,16].
Подготовка к практическим занятиям.	Расчеты индукции магнитного поля электрического тока. Сила Ампера. Сила Лоренца. Электромагнитная индукция и самоиндукция. Энергия магнитного поля.	Прочитать конспект соответствующей вопросу лекции и главы в учебнике. Осн. литература [1, 3], Познакомится с тестами и задачами. Дополнительная литература [1,16].
Подготовка к лабораторным занятиям. Обработка экспериментальных данных, оформление отчетов и подготовка к зачету.	Изучение эффекта Холла в полупроводниках. Изучение зависимости магнитной проницаемости ферромагнетика от напряженности магнитного поля.	Подготовить макет отчета по лабораторной работе, закончить оформление отчета. Ответить на контрольные вопросы. Познакомится с тестами и задачами для зачета. Дополнительная литература [6,14].
<b>Раздел №3. Волны. Квантово-волновой дуализм. Основы квантовой механики, атомной и ядерной физики</b>		
Изучение теоретического материала по учебнику.	Общая характеристика волновых процессов. Электромагнитные волны. Особенности распространения волн. Применение дифракции электромагнитных волн. Поляризация электромагнитной волны. Тепловое электромагнитное излучение. Взаимодействия электромагнитных волн с веществом. Волновые свойства частиц. Основы квантовой механики. Поглощение и излучение электромагнитных волн атомом. Атомное ядро. Превращения ядер. Фундаментальные взаимодействия.	Самостоятельно изучить теоретический материал, изложенный в учебнике, в сопоставлении с конспектом лекции. Ответить на контрольные вопросы в учебнике. Основная литература [1,3,4], дополнительная литература [15,16].
Подготовка к лабораторным занятиям. Обработка экспериментальных данных, оформление отчетов и подготовка к зачету.	Волны. Перенос энергии электромагнитной волной. Интерференция и дифракция волн. Поляризация волн. Тепловое излучение. Фотоэффект. Изучение спектра излучения атомов.	Подготовить макет отчета по лабораторной работе, закончить оформление отчета. Ответить на контрольные вопросы. Познакомится с тестами и задачами. Доп. литература [9,10,11,12, 19].

## **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**

<b>№</b>	<b>Наименование программного обеспечения</b>	<b>Сведения о лицензии</b>
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 с количеством посадочных мест –не менее численности потока.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся с количеством посадочных мест –не менее численности группы/подгруппы.
3	Учебная лаборатория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации: В-303 учебная лаборатория по общему курсу «Электричество и магнетизм»	Специализированная мебель для обучающихся с количеством посадочных мест –не менее численности группы/подгруппы. Компьютер. Комплект учебно-лабораторного оборудования "Электричество и магнетизм" (3 шт.). Лабораторный стенд по теме «Электричество и магнетизм» (4 шт.).
4	Учебная лаборатория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации: В-305 учебная лаборатория по общему курсу «Оптика и атомная физика»	Специализированная мебель для обучающихся с количеством посадочных мест –не менее численности группы/подгруппы. Комплект лабораторного оборудования: Гониометр ГС-5 № 7807002; Лазер газовый ЛГН-207А N1315; РМС №1 "Геом.оптика, поляр.и дифракция" (2 шт.); РМС №2 "Интерференция" (2 шт.); РМС №3 "Дифракция" (2 шт.); РМС №5 "Дисперсия и дифракция" (2 шт.); РМС №6 "Спектры поглощения и пропускания" (2 шт.); Сахариметр СУ-3 №78457 (1 шт.); Фотометрическая скамья ФС-М 020024
5	Учебная лаборатория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации: В-307 учебная лаборатория по общему курсу «Механика»	Специализированная мебель для обучающихся с количеством посадочных мест –не менее численности группы/подгруппы. Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
6	Учебная лаборатория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации: В-309 учебная лаборатория по общему курсу «Механика»	Специализированная мебель для обучающихся с количеством посадочных мест –не менее численности группы/подгруппы. Лабораторное оборудование: Оборотный маятник (3 шт.); Маятник Обербека (3 шт.)
7	Учебная лаборатория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации: В-311 учебная лаборатория по общему курсу «Термодинамика и молекулярная физика»	Специализированная мебель для обучающихся с количеством посадочных мест –не менее численности группы/подгруппы. Лабораторное оборудование: Сосуд с исследуемой жидкостью (глицерин) (2 шт.); Генератор звуковых колебаний (2 шт.); Стекланный баллон с воздухом (3 шт.); Водяной манометр (3 шт.); Трифиллярный подвес (3 шт.); Штангенциркуль (3 шт)
8	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. А-281, А-288, А-289, А-330.	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест –не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«Информатика»**

Уровень высшего образования

**Бакалавриат**

Направление подготовки

**13.03.03 Энергетическое машиностроение**

Направленность (профиль)  
образовательной программы

**Газотурбинные, паротурбинные установки  
и двигатели**

Форма обучения

**Очная**

Выпускающая кафедра

**Паровых и газовых турбин**

Кафедра-разработчик РПД

**Тепловые электрические станции**

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

Целями освоения дисциплины является получение знаний о компьютерных технологиях сбора, передачи, обработки и накопления информации, об аппаратных и программных средствах реализации информационных процессов, о методах защиты информации, алгоритмах численного решения инженерных задач, языках программирования высокого уровня.

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

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>УК-1 – способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
Основные направления философской мысли и базовые философские категории, методы эмпирического и теоретического научного познания и их взаимосвязь, принципы системного подхода – З(УК-1)-1	Методы эмпирического и теоретического научного познания и их взаимосвязь, принципы системного подхода – РО-1
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
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 методы научного познания и принципы системного подхода, осуществлять поиск и систематизировать получаемую информацию для критической оценки явлений в технике и технологиях – РО-2
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
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
<b>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</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
Методы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных и возможные форматы её представления – З(ОПК-1)-1	Методы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных и возможные форматы её представления – РО-4
Информационные, компьютерные и сетевые технологии, используемые для представления информации – З(ОПК-1)-2	Информационные, компьютерные и сетевые технологии, используемые для представления информации – РО-5
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
В соответствии с заданием найти, обработать, сохранить и проанализировать требуемую информацию из различных источников и баз данных – У(ОПК-1)-1	В соответствии с заданием найти, обработать, сохранить и проанализировать требуемую информацию из различных источников и баз данных- РО-6
Выбирать требуемые форматы представления информации – У(ОПК-1)-2	Выбирать требуемые форматы представления информации – РО-7
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
Навыками поиска, хранения, обработки, анализа информации из различных источников и баз данных – В(ОПК-1)-1	Навыками поиска, хранения, обработки, анализа информации из различных источников и баз данных – РО-8
Навыками применения информационных, компьютерных и сетевых технологий для представления информации в требуемом формате – В(ОПК-1)-2	Навыками применения информационных, компьютерных и сетевых технологий для представления информации в требуемом формате – РО-9



## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Информатика» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО – программы бакалавриата по направлению 13.03.03. Энергетическое машиностроение с направленностью (профилем) – Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели.

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 6 зачетных единиц, 216 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 76 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы		
<b>Часть 1 – семестр 1</b>								
1	Общая характеристика процессов сбора, обработки и накопления информации, устройство персонального компьютера.	2	-	2	-	-	4	8
2	Электронные таблицы Excel, работа с файлами, использование формул, построение графиков и диаграмм	2	-	4	-	-	8	14
3	Машинная арифметика, погрешности численного решения	2	-	2	-	-	4	8
4	Решение нелинейных уравнений с одним неизвестным	4		20			18	42
<b>Промежуточная аттестация по части 1 дисциплины</b>		<b>экзамен</b>					-	36
<b>ИТОГО по части 1 дисциплины</b>		<b>10</b>	<b>-</b>	<b>28</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>34</b>	<b>108</b>

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы		
<b>Часть 2 – семестр 2</b>								
5	Численное интегрирование	4		12			12	<b>28</b>
6	Решение систем линейных уравнений	2		2			4	<b>8</b>
7	Интерполяция	2		6			8	<b>16</b>
8	Численное дифференцирование	2		8			10	<b>20</b>
<b>Промежуточная аттестация по части 2 дисциплины</b>		<b>экзамен</b>						<b>36</b>
<b>ИТОГО по части 2 дисциплины</b>		<b>10</b>		<b>28</b>			<b>34</b>	<b>108</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>20</b>		<b>56</b>			<b>68</b>	<b>216</b>

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Объем, часы	Планируемые результаты обучения
<b>Часть 1 – семестр 1</b>			
1	<b>Общая характеристика процессов сбора, обработки и накопления информации, устройство персонального компьютера.</b> Данные и информация. Способы сбора, переработки и хранения информации. Устройство персонального компьютера. Двоичная система счисления.	2	PO-1, PO-4 PO-5
2	<b>Электронные таблицы Excel, работа с файлами, использование формул, построение графиков и диаграмм.</b> Рабочие листы. Панели инструментов. Встроенные функции. Создание формул. Мастер диаграмм. Создание документов Word и Excel.	2	PO-1, PO-4, PO-5
3	<b>Машинная арифметика, погрешности численного решения.</b> Представление чисел в компьютере. Источники погрешностей. Неустойчивые алгоритмы. Способы выявления ошибок.	2	PO-1, PO-4, PO-5
4	<b>Решение нелинейных уравнений методами половинного деления и хорд</b> Выделение интервалов корней. Блок-схемы методов. Особенности численного решения уравнений в среде Excel.	2	PO-1, PO-4, PO-5
4	<b>Решение нелинейных уравнений методами касательных и секущих.</b> Блок-схемы методов касательных и секущих. Особенности численного решения уравнений в среде Excel	2	PO-1, PO-4, PO-5
<b>Итого по части 1</b>		<b>10</b>	
<b>Часть 2 – семестр 2</b>			

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Объём, часы	Планируемые результаты обучения
5	<b>Вычисление интегралов.</b> Методы прямоугольников, трапеций и Симпсона. Оценка точности вычисления. Адаптивные программы. Метод Монте-Карло. Особенности вычисления в среде Excel.	4	PO-1, PO-4, PO-5
6	<b>Решение систем линейных уравнений.</b> Методы Крамера, Гаусса. Матричный метод. Особенности решения в среде Excel.	2	PO-1, PO-4, PO-5
7	<b>Интерполяция табличных данных.</b> Однопараметрическая и двухпараметрическая интерполяция. Экстраполяция. Формулы численного дифференцирования. Метод весовых коэффициентов	2	PO-1, PO-4, PO-5
8	<b>Численное дифференцирование</b> Формулы численного дифференцирования. Метод весовых коэффициентов	2	PO-1, PO-4, PO-5
<b>Итого по части 2</b>		<b>10</b>	
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>20</b>	

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

Не предусмотрены.

#### 3.3.2. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование лабораторной работы	Объём, часы	Планируемые результаты обучения
<b>Часть 1 – семестр 1</b>				
1	12	Ознакомление с компьютерным классом. Правила работы в классе. Техника безопасности. Сохранение информации на компьютере.	1	PO-2, PO-3, PO-6, PO-7, PO-8, PO-9
2	2	Электронные таблицы Excel. Панели инструментов. Форматирование документов.	1	PO-2, PO-3, PO-6, PO-7, PO-8, PO-9
3	2	Электронные таблицы Excel. Вычисление сумм и произведений	2	PO-2, PO-3, PO-6, PO-7, PO-8, PO-9
4	3	Встроенные функции. Создание пользовательских функций	2	PO-2, PO-3, PO-6, PO-7, PO-8, PO-9
5	4	Построение графиков. Мастер диаграмм	2	PO-2, PO-3, PO-6, PO-7, PO-8, PO-9
6	4	ПК-1	2	PO-2, PO-3, PO-6, PO-7, PO-8, PO-9
7	4	Нахождение точки пересечения графика функции с осью абсцисс	2	PO-2, PO-3, PO-6, PO-7, PO-8, PO-9
8	4	Решение нелинейных уравнений методом половинного деления	2	PO-2, PO-3, PO-6, PO-7, PO-8, PO-9

№ занятия	№ раздела	Наименование лабораторной работы	Объем, часы	Планируемые результаты обучения
9	4	Решение нелинейных уравнений методом хорд	2	РО-2, РО-3, РО-6, РО-7, РО-8, РО-9
10	4	Решение нелинейных уравнений методом касательных	2	РО-2, РО-3, РО-6, РО-7, РО-8, РО-9
11	4	Решение нелинейных уравнений методом секущих	2	РО-2, РО-3, РО-6, РО-7, РО-8, РО-9
12	4	ПК-2	2	РО-2, РО-3, РО-6, РО-7, РО-8, РО-9
13	4	Получение решения уравнения с заданной точностью	2	РО-2, РО-3, РО-6, РО-7, РО-8, РО-9
14	4	Подготовка к экзамену	2	РО-2, РО-3, РО-6, РО-7, РО-8, РО-9
<b>ИТОГО по части 1</b>			<b>28</b>	
<b>Часть 2 – семестр 2</b>				
1	5	Вычисление интегралов методами прямоугольников и трапеций.	2	РО-2, РО-3, РО-6, РО-7, РО-8, РО-9
2	5	Вычисление интегралов методом Симпсона	2	РО-2, РО-3, РО-6, РО-7, РО-8, РО-9
3	5	Вычисление интегралов с заданной точностью.	2	РО-2, РО-3, РО-6, РО-7, РО-8, РО-9
4	5	Адаптивные программы выбора величины шага интегрирования	2	РО-2, РО-3, РО-6, РО-7, РО-8, РО-9
5	5	ПК-1	1	РО-2, РО-3, РО-6, РО-7, РО-8, РО-9
6	5	Вычисление интегралов методом Монте-Карло.	2	РО-2, РО-3, РО-6, РО-7, РО-8, РО-9
7	6	Решение системы линейных уравнений матричным методом	2	РО-2, РО-3, РО-6, РО-7, РО-8, РО-9
8	7	Одномерная интерполяция и экстраполяция данных	2	РО-2, РО-3, РО-6, РО-7, РО-8, РО-9
9	7	Двумерная интерполяция	2	РО-2, РО-3, РО-6, РО-7, РО-8, РО-9
10	7	ПК-2	1	РО-2, РО-3, РО-6, РО-7
11	8	Численное дифференцирование	2	РО-2, РО-3, РО-6, РО-7, РО-8, РО-9
12	8	Использование весовых функций для интерполяции и численного дифференцирования	2	РО-2, РО-3, РО-6, РО-7, РО-8, РО-9

№ занятия	№ раздела	Наименование лабораторной работы	Объем, часы	Планируемые результаты обучения
13	8	Использование Мастера функций для интерполяции и численного дифференцирования	2	РО-2, РО-3, РО-6, РО-7, РО-8, РО-9
14	8	Подготовка к экзамену	2	РО-2, РО-3, РО-6, РО-7, РО-8, РО-9
<b>ИТОГО по части 2</b>			<b>28</b>	
<b>ИТОГО по дисциплине</b>			<b>52</b>	

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

Не предусмотрены.

### 3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раз-дела	Наименование работы	Объем, часы	Планируемые результаты обучения
<b>Часть 1. Семестр 1</b>			
1	Изучение конспекта лекций, подготовка к практическим занятиям: Данные и информация. Способы сбора, переработки и хранения информации. Устройство персонального компьютера.	4	РО-1, РО-4, РО-5
2	Изучение конспекта лекций, подготовка к практическим занятиям: Электронные таблицы Excel, работа с файлами, использование формул, построение графиков и диаграмм.	4	РО-1, РО-4, РО-5
2	Изучение конспекта лекций, подготовка к практическим занятиям: Машинная арифметика, погрешности численного решения. Представление чисел в компьютере. Подготовка к ТК-1.	4	РО-1, РО-4, РО-5
3	Изучение конспекта лекций, подготовка к практическим занятиям, Источники погрешностей. Неустойчивые алгоритмы. Способы выявления ошибок. Подготовка к ПК-1.	4	РО-1, РО-4, РО-5
4	Изучение конспекта лекций, подготовка к практическим занятиям: Решение нелинейных уравнений методами половинного деления и хорд. Выделение интервалов корней. Блок-схемы методов. Особенности численного решения уравнений в среде Excel. Подготовка к ТК-2.	8	РО-1, РО-4, РО-5
4	Изучение конспекта лекций, подготовка к практическим занятиям: Решение нелинейных уравнений методами касательных и секущих. Блок-схемы методов касательных и секущих. Особенности численного решения уравнений в среде Excel. Подготовка к ПК-2	6	РО-1, РО-4, РО-5
4	Изучение конспекта лекций, подготовка к экзамену.	4	
<b>ИТОГО по части 1</b>		<b>34</b>	
<b>Часть 2. Семестр 2</b>			
5	Изучение конспекта лекций, подготовка к практическим занятиям: Вычисление интегралов. Методы прямоугольников и трапеций.	4	РО-1, РО-2 РО-3
5	Изучение конспекта лекций, подготовка к практическим занятиям: Вычисление интегралов методом Симпсона. Подготовка к ТК-1.	4	РО-1, РО-2 РО-3
5	Изучение конспекта лекций, подготовка к практическим занятиям: Работа со случайными числами. Метод Монте-Карло. Подготовка к ПК-1	4	РО-1, РО-2 РО-3
6	Изучение конспекта лекций, подготовка к практическим занятиям: Решение системы линейных уравнений матричным методом	4	РО-1, РО-2 РО-3
7	Изучение конспекта лекций, подготовка к практическим занятиям: Одномерная интерполяция и экстраполяция данных. Подготовка к ТК-2	4	РО-1, РО-2 РО-3
7	Изучение конспекта лекций, подготовка к практическим занятиям: Двумерная интерполяция. Подготовка к ПК-2	4	РО-1, РО-2 РО-3
8	Изучение конспекта лекций, подготовка к практическим занятиям Численное дифференцирование. Использование весовых функций для интерполяции и численного дифференцирования	4	РО-1, РО-2 РО-3
8	Изучение конспекта лекций, подготовка к экзамену.	6	РО-1, РО-2 РО-3
<b>ИТОГО по 2 части</b>		<b>34</b>	
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>68</b>	

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

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация в форме экзамена в 1 и 2 семестрах.

### **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	Шувалов, Сергей Ильич. Применение электронных таблиц Excel для решения инженерных задач [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. И. Шувалов, С.С. Новосельцева, Ю.С. Колосова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2017.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/201802011606563770000273396">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/201802011606563770000273396</a>	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс

### **6.2. Дополнительная литература**

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Шувалов, Сергей Ильич. Использование электронных таблиц EXCEL для решения инженерных задач: учебное пособие / С. И. Шувалов, А. А. Андреев, А. Л. Виноградов ; Федеральное агентство по образованию; ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2005.—100 с.—ISBN 5-89482-415-X.	фонд библиотеки ИГЭУ	130
2	Информатика. Базовый курс: учебное пособие / под ред. С. В. Симоновича.—СПб: Питер, 2001.—640 с.: ил.—ISBN 5-8046-0134-2.	фонд библиотеки ИГЭУ	358
3	Авдюнин, Евгений Геннадьевич. Информационные технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. Г. Авдюнин ; Министерство образования и науки Российской Федерации; ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2012.—172 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422393070368500006082">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422393070368500006082</a> .	ЭБС «Библиотех»	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	<a href="http://www.ispu.ru">http://www.ispu.ru</a>	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	<a href="http://bumerang.ispu.ru">http://bumerang.ispu.ru</a>	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	<a href="http://library.ispu.ru">http://library.ispu.ru</a>	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	<a href="https://ivseu.bibliotech.ru">https://ivseu.bibliotech.ru</a>	БиблиоТех: электронно-библиотечная система ИГЭУ	По логину и паролю
5	<a href="https://ivseu-vkr.bibliotech.ru">https://ivseu-vkr.bibliotech.ru</a>	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	<a href="https://www.libnauka.ru">https://www.libnauka.ru</a>	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	Свободный
8	<a href="https://biblio-online.ru">https://biblio-online.ru</a>	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
9	<a href="http://нэб.рф">http://нэб.рф</a>	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
10	<a href="https://arbicon.ru">https://arbicon.ru</a>	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
11	<a href="https://neicon.ru">https://neicon.ru</a>	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
12	<a href="https://apoer.ru">https://apoer.ru</a>	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
13	<a href="https://cyberleninka.ru">https://cyberleninka.ru</a>	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
14	<a href="http://pat scape.ru">http://pat scape.ru</a>	Система поиска патентной информации	Свободный

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
15	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
16	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный
17	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный
18	<a href="http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics">http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics</a>	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
19	<a href="http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/">http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/</a>	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
20	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
<b>Часть 1 – Семестр 1</b>		
<b>Раздел № 1. Тема «Общая характеристика процессов сбора, обработки и накопления информации, устройство персонального компьютера»</b>		
Работа с конспектами лекций	Самостоятельное изучение вопроса «Данные и информация»	Разделы 1.1 и 1.2 доп. литературы [2,3]
Подготовка к лабораторной работе	Изучение теоретического материала	Конспект лекций
<b>Раздел № 2. Тема «Электронные таблицы Excel, работа с файлами, использование формул, построение графиков и диаграмм»</b>		
Работа с конспектами лекций	Самостоятельное изучение вопроса «Основные принципы работы в Excel»	Доп. литература [1]
Подготовка к лабораторной работе	Изучение теоретического материала	Конспект лекций
<b>Раздел № 3. Тема «Машинная арифметика, погрешности численного решения»</b>		
Работа с конспектами лекций	Изучение вопроса «Источники погрешностей»	Раздел 1.3 основной литературы [1]
Подготовка к лабораторной работе	Изучение теоретического материала	Конспект лекций
<b>Раздел № 4. Тема «Решение нелинейных уравнений с одним неизвестным»</b>		
Работа с конспектами лекций	Изучение вопроса «Методы численного решения нелинейных уравнений»	Глава 2 основной литературы [1]
Подготовка к лабораторной работе	Изучение теоретического материала	Конспект лекций
<b>Часть 2 – Семестр 2</b>		
<b>Раздел № 5. Тема «Численное интегрирование»</b>		
Работа с конспектами лекций	Изучение вопроса «Численное интегрирование»	Глава 3 основной литературы [1]
Подготовка к лабораторной работе	Изучение теоретического материала	Конспект лекций

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
<b>Раздел № 6. Тема «Решение систем линейных уравнений»</b>		
Работа с конспектами лекций	Изучение вопроса «Решение систем линейных уравнений»	Глава 4 основной литературы [1]
Подготовка к лабораторной работе	Изучение теоретического материала	Конспект лекций
<b>Раздел № 7. Тема «Интерполяция»</b>		
Работа с конспектами лекций	Изучение вопроса «Интерполяция»	Глава 5 основной литературы [1]
Подготовка к лабораторной работе	Изучение теоретического материала	Конспект лекций
<b>Раздел № 8. Тема «Численное дифференцирование»</b>		
Работа с конспектами лекций	Изучение вопроса «Численное дифференцирование»	Глава 6 основной литературы [1]
Подготовка к лабораторной работе	Изучение теоретического материала	Конспект лекций

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

### 9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- 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	Free Pascal Compiler	Универсальная общественная лицензия GNU General Public License

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

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
2	Лаборатория «Компьютерный класс» для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля (В-329, В-327, В-336)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности подгруппы). Компьютеры, с установленными специальными программами приведенные в подразделе 9.2
3	Учебная аудитория для проведения промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (В-420, В-404, В-428)	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  
«ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА»**

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки

13.03.03 Энергетическое машиностроение

Направленность (профиль)  
образовательной программы

Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели

Форма обучения

Очная

Кафедра-разработчик РПД

Конструирования и графики

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

Целями освоения дисциплины 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).

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
<b>ОПК-1 – Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
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
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
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
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
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	навыками применения информационных технологий для выполнения чертежей и текстовой конструкторской документации в требуемой форме, в том числе в среде современных САПР – РО-6

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
формате В(ОПК-1)-2	

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ОПОП ВО – программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение (профилем) – Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели.

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

## 3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 40 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, экзамен)).

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						Всего часов
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная Работа (в том числе практическая подготовка)	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Стандарты ЕСКД	1	2				10	13
2	САПР. Построение двухмерных и трехмерных моделей.	1	36				67	104
Промежуточная аттестация		экзамен						27
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>2</b>	<b>38</b>				<b>77</b>	<b>144</b>

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
5	Стандарты ЕСКД	РО-1, РО-2
6	САПР. Интерфейс графических редакторов. Построение двумерных и трехмерных моделей. Основной инструментарий и операции с объектами. Подготовка чертежей к печати.	РО-1, РО-2

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

№ Раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1,2	Задание №1 Альбом чертежей «Соединение резьбовое»	РО-3, РО-4, РО-5
	Деталь с наружной резьбой. Деталь с внутренней резьбой	
	Соединение деталей	
	Соединение шпилькой	
	Текущий контроль успеваемости – прием альбома чертежей «Соединение резьбовое»	РО-3, РО-4
	РГР №1 Альбом чертежей «Сборочная единица»	РО-3, РО-4, РО-5
	Деталь из сборочной единицы	
	Деталь из сборочной единицы	
	Корпусная деталь из сборочной единицы	
	Сборочный чертеж	
	Титульный лист	
	Текущий контроль успеваемости – прием альбома чертежей «Детали сборочной единицы и сборочный чертеж»	РО-3, РО-4
	Задание №2 Альбом чертежей «Деталирование сборочного чертежа и 3D моделирование»	РО-3, РО-4, РО-5
	Деталь сборочного чертежа - 3D модель	
	Деталь сборочного чертежа - 3D модель	
	Ассоциативный чертеж детали сборочного чертежа	
Ассоциативный чертеж детали сборочного чертежа		
Индивидуальное задание: выполнение чертежа детали, применение разрезов, простановка размеров.	РО-3, РО-4	

#### 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 (подраздела)	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1,2	Подготовка к лекционным занятиям	РО-1, РО-2
	Подготовка к практическим занятиям	РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Подготовка к тестированию и контрольным работам	РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Подготовка к экзамену по курсу	РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Выполнение задания №1 Альбом чертежей «Соединение резьбовое»	РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Выполнение домашнего задания №2 Альбом чертежей «Сборочная единица»	РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Выполнение задания №3 Альбом чертежей «Деталирование сборочного чертежа и 3D моделирование»	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 соответствии с принятой в ИГЭУ системой "Ритм";
- промежуточная аттестация.

##### **5.1. Текущий контроль успеваемости**

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

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

##### **5.2. Промежуточная аттестация**

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

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

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	Бойков, А.А. Разработка технической документации в системе AutoCAD [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.А. Бойков, А.А. Сидоров, А.М. Федотов. – Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина». – Иваново, 2016. - 112 с. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – <a href="https://elib.ispu.ru/reader/book/2017053114515907200000749398">https://elib.ispu.ru/reader/book/2017053114515907200000749398</a>	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	электронный ресурс
2	Волкова, М.Ю. Алгоритмы компьютерной графики [Электронный ресурс]: учебное пособие / Волкова М.Ю., Милосердов Е.П. – Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Иваново, 2015. – 120 с. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – <a href="https://elib.ispu.ru/reader/book/2015041010171792100000749289">https://elib.ispu.ru/reader/book/2015041010171792100000749289</a>	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	электронный ресурс
3	Егорычева, Е.В. Деталирование сборочного чертежа: учеб. пособие / Егорычева Е.В., Волкова М.Ю. – Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Иваново, 2016. – 96 с. <a href="https://elib.ispu.ru/reader/book/2016071513145284100000748424">https://elib.ispu.ru/reader/book/2016071513145284100000748424</a>	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс

### 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Волкова, М.Ю. Алгоритмы компьютерной графики [Электронный ресурс]: учебное пособие / Волкова М.Ю., Милосердов Е.П. – Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Иваново, 2015. – 120 с. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – <a href="https://elib.ispu.ru/reader/book/2015041010171792100000749289">https://elib.ispu.ru/reader/book/2015041010171792100000749289</a>	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	электронный ресурс
2	Егорычева, Е.В. Деталирование сборочного чертежа: учеб. пособие / Егорычева Е.В., Волкова М.Ю. – Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Иваново, 2016. – 96 с. <a href="https://elib.ispu.ru/reader/book/2016071513145284100000748424">https://elib.ispu.ru/reader/book/2016071513145284100000748424</a>	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	

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
	<p>(их формирование входит в программу обучения):</p> <p>ГОСТ 2.001-93 ЕСКД. Общие положения.</p> <p>ГОСТ 2.002-72 ЕСКД. Требования к моделям, макетам и темплетам, применяемым при проектировании.</p> <p>ГОСТ 2.004-88 ЕСКД. Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ.</p> <p>ГОСТ 2.101-68 ЕСКД. Виды изделий.</p> <p>ГОСТ 2.102-68 ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов.</p> <p>ГОСТ 2.103-68 ЕСКД. Стадии разработки.</p> <p>ГОСТ 2.104-68 ЕСКД. Основные надписи.</p> <p>ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.</p> <p>ГОСТ 2.106-96 ЕСКД. Текстовые документы.</p> <p>ГОСТ 2.109-73 ЕСКД. Основные требования к чертежам.</p> <p>ГОСТ 2.113-75 ЕСКД. Групповые и базовые конструкторские документы.</p> <p>ГОСТ 2.114-95 ЕСКД. Технические условия.</p> <p>ГОСТ 2.125-88 ЕСКД. Правила выполнения эскизных конструкторских документов.</p> <p>ГОСТ 2.201-80 ЕСКД. Обозначение изделий и конструкторских документов.</p> <p>ГОСТ 2.301-68 ЕСКД. Форматы.</p> <p>ГОСТ 2.302-68 ЕСКД. Масштабы.</p> <p>ГОСТ 2.303-68 ЕСКД. Линии.</p> <p>ГОСТ 2.304-81 ЕСКД. Шрифты чертежные.</p> <p>ГОСТ 2.305-68 ЕСКД. Изображения - виды, разрезы, сечения.</p> <p>ГОСТ 2.306-68 ЕСКД. Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах.</p> <p>ГОСТ 2.311-68 ЕСКД. Изображение резьбы.</p> <p>ГОСТ 2.312-72 ЕСКД. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений.</p> <p>ГОСТ 2.313-82 ЕСКД. Условные изображения и обозначения неразъемных соединений.</p> <p>ГОСТ 2.314-68 ЕСКД. Указания на чертежах о маркировании и клеймении изделий.</p> <p>ГОСТ 2.315-68 ЕСКД. Изображения упрощенные и условные крепежных деталей.</p> <p>ГОСТ 2.316-68 ЕСКД. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц.</p> <p>ГОСТ 2.317-69 ЕСКД. Аксонометрические проекции.</p> <p>ГОСТ 2.318-81 ЕСКД. Правила упрощенного нанесения размеров отверстий.</p> <p>ГОСТ 2.321-84 ЕСКД. Обозначения буквенные.</p> <p>ГОСТ 2.701-84 ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению.</p> <p>ГОСТ 2.702-75 ЕСКД. Правила выполнения электрических схем и др.</p>	<p><a href="http://www.robot.bmstu.ru/files/GOST/gost-eskd.html">http://www.robot.bmstu.ru/files/GOST/gost-eskd.html</a></p>

**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	<a href="http://www.ispu.ru">http://www.ispu.ru</a>	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный

2	<a href="http://bumerang.ispu.ru">http://bumerang.ispu.ru</a>	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	<a href="http://library.ispu.ru">http://library.ispu.ru</a>	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	<a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5	<a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Электронная библиотека научных изданий eLIBRARY.RU	Свободный
8	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	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
<b>Раздел №1 Стандарты ЕСКД.</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с основными правилами выполнения чертежей.	Изучение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с основными правилами выполнения чертежей.	Изучение основной и дополнительной литературы [4] п.6.1, [2] п.6.2, п.6.3, Самостоятельная работа в ЭИОС
Выполнение задания №1 Альбом чертежей «Соединение резьбовое»	Выполнение чертежей деталей в САПР	Основная литература глава 1 [5] п. 6.1
<b>Раздел №2 САПР. Построение двухмерных и трехмерных моделей.</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с изучением интерфейса графических редакторов, построением двухмерных и трехмерных моделей деталей.	Изучение материала, изложенного на лекциях
Выполнение задания №2 Альбом чертежей «Сборочная единица»	Выполнение чертежей деталей в САПР	Дополнительная литература раздел 1 [4] п. 6.2
Выполнение задания №3 Альбом чертежей «Деталирование сборочного чертежа и 3D моделирование»	Разработка трехмерной модели детали в САПР	Дополнительная литература раздел 2 [4] п. 6.2, глава 4 [3] п. 6.1

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

### 9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

## 9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование ресурса в электронной форме	Срок действия 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	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, текущего контроля и промежуточной аттестации (Б-403 – чертежный зал)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Наглядные настенные пособия по темам занятий начертательной геометрии и содержанию разделов ГОСТ ЕСКД, связанных с комплектностью и назначением конструкторской документации, правилами оформления конструкторских документов.
4	Лаборатория для проведения занятий семинарского типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютеры, с установленной САПР и подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
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****«Химия»**

Уровень высшего образования	бакалавриат
Направление подготовки	13.03.03 Энергетическое машиностроение
Направленность (профиль) образовательной программы	Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик РПД	Химия и химические технологии в энергетике

## 1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

### ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются:

Химия, являясь одной из фундаментальных естественнонаучных дисциплин, изучает законы развития материального мира, химическую форму движения материи. Знание химии необходимо для создания научного фундамента в подготовке и для плодотворной практической деятельности бакалавра в теплоэнергетических процессах.

Цель химической подготовки современного бакалавра теплоэнергетической специальности должна заключаться в создании у него химического мышления, помогающего решать на современном уровне вопросы инженерного обеспечения и оборудования энергетических объектов, а также производства энергетического оборудования.

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

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>ОПК-3 – способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
Основные законы естественнонаучных дисциплин З(ОПК-2)-1	Основные законы естественнонаучных дисциплин , фундаментальные константы естествознания; основные понятия и законы, а также количественные соотношения в химии; основные учения в химии – РО-1
Методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования З(ОПК-2)-2	Методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования РО-2
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
Выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности У(ОПК-2)-1	Выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности РО-3
Выбирать методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач У(ОПК-2)-2	Выбирать методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач РО-4
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
Навыками применения основных законов естествознания для разрешения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности В(ОПК-2)-1	Навыками применения основных законов естествознания для разрешения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности РО-5
Навыками применения методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Навыками применения методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования РО-6

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
В(ОПК-2)-2	

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам базовой части Блока 1 «Дисциплины» 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 (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы. 144 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 52 ч. практическая подготовка обучающихся составляет 28 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, 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		
<b>Семестр 1</b>								
1	Основные понятия и законы химии	4	2	4	-	-	15	25
2	Общие закономерности химических процессов	4	4	2	-		15	25
3	Растворы	8	4	4	-		15	31
4	Окислительно-восстановительные реакции и электрохимические процессы	8	4	4			11	27
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>экзамен</b>						<b>36</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>24</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>-</b>		<b>56</b>	<b>144</b>

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Основные понятия и законы химии. Моль, количество вещества, эквивалент. Закон эквивалентов. Закон Авогадро	PO-1, PO-2
2	Основные понятия и законы химической термодинамики. Химическое равновесие.	PO-1, PO-2
2	Основные понятия и законы химической кинетики. Катализ.	PO-1, PO-2
3	Общие свойства растворов неэлектролитов. Давление насыщенного пара растворителя. Повышение температуры кипения и понижение температуры замерзания растворов. Осмос. Закон Рауля. Закон Вант-Гоффа	PO-1, PO-2
3	Общие свойства растворов электролитов. Теория электролитической диссоциации. Электропроводность растворов электролитов. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Активность. Ионная сила. Диссоциация электролитов	PO-1, PO-2
3	Равновесия в растворах электролитов. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Ионное произведение воды. Гидролиз. Произведение растворимости	PO-1, PO-2
4	Окислительно-восстановительные реакции. Основные понятия. Количественные характеристики. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций	PO-1, PO-2
4	Электродные процессы. Равновесие металл-раствор. Электродные потенциалы. Уравнение Нернста. Газовые электроды Химические источники тока. Гальванические элементы.	PO-1, PO-2
4	Электролиз. Законы Фарадея. Применение электролиза	PO-1, PO-2
4	Коррозия металлов. Методы защиты от коррозии	PO-1, PO-2

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Объем, часы	Планируемые результаты обучения
1	Основные понятия и законы химии	2	PO-1, PO-2 PO-3, PO-4
3	Химическая термодинамика.	2	PO-1, PO-2 PO-3, PO-4
3	Химическая кинетика и химическое равновесие.	2	PO-1, PO-2 PO-3, PO-4
4	Способы выражения состава растворов	2	PO-1, PO-2 PO-3, PO-4
4	Растворы неэлектролитов и электролитов.	2	PO-1, PO-2 PO-3, PO-4
5	Электродный потенциал. Уравнение Нернста. Гальванические элементы.	2	PO-1, PO-2 PO-3, PO-4
5	Электролиз	2	PO-1, PO-2 PO-3, PO-4

### 3.3.2. Лабораторные работы

№ Раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Объем, часы	Планируемые результаты обучения
1	Определение молярной массы эквивалентов металла методом вытеснения водорода. ТК-1	2	РО-5, РО-6
2	Основные законы химии. ПК-1	2	РО-5, РО-6
2	Химическая кинетика Химическое равновесие	2	РО-5, РО-6
4	Приготовление раствора заданной концентрации.. ТК 2	2	РО-5, РО-6
4	Растворы ..ПК-2	2	РО-5, РО-6
5	Окислительно-восстановительные реакции.	2	РО-5, РО-6
5	Коррозия металлов и методы их защиты.	2	РО-5, РО-6

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

### 3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Подготовка к лабораторной работе и оформление отчёта	РО-1, РО-2, РО-3
1	Подготовка к практическому занятию	РО-3
1	Подготовка к промежуточному контролю	РО-3
2	Изучение лекционного материала	РО-4
2	Подготовка к практическим занятиям	РО-4
2	Решение задач	РО-2
3	Подготовка к практическим занятиям	РО-3
3	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчётов	РО-2
3	Изучение лекционного материала	РО-1
4	Подготовка к промежуточному контролю	РО-1, РО-3
4	Подготовка к практическим занятиям	РО-1
4	Подготовка к лабораторной работе и оформление отчёта	РО-3
4	Подготовка к экзамену	РО-1, РО-2, РО-3

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

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

##### **5.1. Текущий контроль успеваемости**

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

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

##### **5.2. Промежуточная аттестация**

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

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

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

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине, 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	Пирогов А. И. Общая химия [Электронный ресурс]: комплексное учебное пособие. Ч.1 / А. И. Пирогов ; 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 : <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015110514114760900000746357">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015110514114760900000746357</a> .	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: Б.и., 2015.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015110514142489300000749786">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2015110514142489300000749786</a> .	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
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: Б.и., 2010.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/20130409163224893098000002629">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/20130409163224893098000002629</a>	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
4	Коровин Н. В. Общая химия: учебник для вузов / Н. В. Коровин.—3-е изд., испр.—М.: Высшая школа, 2002.—558 с: ил	фонд библиотеки ИГЭУ	277
5	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 : <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013081515401558362300001175">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013081515401558362300001175</a>	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
6	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. Иванова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2012.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013081515504501926200003675">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013081515504501926200003675</a> .	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
7	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: Б.и., 2011.—Загл. с тит. экрана.—Электронная версия печат. публикации. <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2017031409231526400000745762">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2017031409231526400000745762</a> .	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
8	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: Б.и., 2010.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916411124036700003058">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916411124036700003058</a> .	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
9	Иванова Н. Г. Окислительно-восстановительные реакции [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельной работы студентов / Н. Г. Иванова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. химии и химических технологий в энергетике ; под ред. В. Б. Лукиной.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2014.—40 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014101515370823200000747393">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014101515370823200000747393</a> .	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
10	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. Ионова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2012.—52 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422155350836900009261">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422155350836900009261</a> .	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
11	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: Б.и., 2000.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916370014841000009535">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916370014841000009535</a> .	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
12	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: Б.и., 2011.—(Серия "Химия и химические технологии в энергетике").—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013081515504780099000004676">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013081515504780099000004676</a> .	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс

## 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Ионов А. В. Основные понятия, законы и количественные соотношения в химии. Концентрация [Электронный ресурс]: методические указания для студентов 1 курса / А. В. Ионов, И. М. Арефьев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. химии и химических технологий в энергетике ; ред. А. И. Пирогов.—Изд. 2-е, испр. и доп.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2017.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации. <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2017031012074208000000747751">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2017031012074208000000747751</a> .	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
2	Пирогов А. И. Методические указания к выполнению лабораторных работ по общей химии [Электронный ресурс] / А. И. Пирогов, А. В. Ионов, И. М. Арефьев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. химии и химических технологий в энергетике ; ред. М. И. Трофименко.—Изд. 2-е, испр. и доп.—Электрон.	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	данные.—Иваново: Б.и., 2016.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации. <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016120912022591900000746964">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016120912022591900000746964</a> .		
3	Пирогов А. И. Общая химия [Электронный ресурс]: учебно-методическое программное пособие / А. И. Пирогов, А. В. Ионов; Министерство образования и науки Российской Федерации; ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2012.—76 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422441989758700009646">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030422441989758700009646</a> .	ЭБС «Библиотех»	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	<a href="http://www.ispu.ru">http://www.ispu.ru</a>	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	<a href="http://bumerang.ispu.ru">http://bumerang.ispu.ru</a>	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	<a href="http://library.ispu.ru">http://library.ispu.ru</a>	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	<a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5	<a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	<a href="https://www.libnauka.ru">https://www.libnauka.ru</a>	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	Свободный
8	<a href="https://biblio-online.ru">https://biblio-online.ru</a>	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
9	<a href="http://нэб.рф">http://нэб.рф</a>	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
10	<a href="https://arbicon.ru">https://arbicon.ru</a>	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
11	<a href="https://neicon.ru">https://neicon.ru</a>	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
12	<a href="https://apoer.ru">https://apoer.ru</a>	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
13	<a href="https://cyberleninka.ru">https://cyberleninka.ru</a>	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
14	<a href="http://patscape.ru">http://patscape.ru</a>	Система поиска патентной информации	Свободный
15	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
16	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный
17	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный
18	<a href="http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics">http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics</a>	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
19	<a href="http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/">http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/</a>	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный
20	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>	Информационная справочная система Консультант Плюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс обучения в вузе – напряженный индивидуальный и самостоятельный труд. Чтобы обеспечить успех в учебной работе, необходимо четко планировать время на все ее виды, правильно распределить силы, а также иметь необходимую учебную литературу и методические разработки кафедры по отдельным темам. Успеваемость студента, как правило, зависит прямо пропорционально от посещаемости.

Неукоснительно придерживаясь графика занятий, выполняя рекомендации преподавателя и задания для организации самостоятельной работы, постоянно соотнося новую информацию с профилем будущей специальности, студент может рассчитывать на прочное усвоение курса и повышение своего творческого потенциала.

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
<b>Раздел № 1. «Основные законы химии»</b>		
Подготовка к лабораторной работе и оформление отчёта	Определение молярной массы эквивалентов металла методом вытеснения водорода	См. методические указания [11], [2]-доп.
Подготовка к практическим занятиям	Основные понятия химии	См. уч. пособия [3], [1], конспект лекций, см. методические указания [ 5 ], [ 3]-доп. лит.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Подготовка промежуточному контролю к	Основные законы химии	См. методические указания [5], [12]
<b>Раздел № 2 «Закономерности химических процессов»</b>		
Подготовка к практическим занятиям	Химическая термодинамика. Химическая кинетика. Химическое равновесие	См. уч. пособия [3], [1], конспект лекций, см. методические указания [6], [7]
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчётов	Химическая кинетика. Химическое равновесие	См. методические указания [11], [2]-доп. лит.
<b>Раздел № 3 «Растворы»</b>		
Подготовка к лабораторной работе и оформление отчёта	Приготовление раствора заданной концентрации	См. методические указания [11], [2]-доп. лит.
Подготовка к практическим занятиям	Способ выражения состава растворов. Растворы неэлектролитов и электролитов. Ионное произведение воды	См. раздел №1 уч. пособия [2], конспект лекций, см. методические указания [5], [8], [1]-доп. лит.
Подготовка промежуточному контролю к	Растворы	См. уч. пособие [2], конспект лекций, см. методические указания [5], [8], [1]-доп. лит
<b>Раздел № 4 «Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы»</b>		
Подготовка к практическим занятиям	Окислительно-восстановительные реакции. Электродный потенциал. Уравнение Нернста. Электролиз	См. уч. пособие [2], конспект лекций, см. методические указания [5]
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчётов	Окислительно-восстановительные реакции. Коррозия металлов и методы их защиты	См. методические указания [11], [2]-доп. лит

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

### 9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

### 9.2. Лицензионное программное обеспечение

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



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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности потока). Набор учебно-наглядных пособий
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Набор учебно-наглядных пособий
3	Лаборатория (В-403)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности подгруппы). Две градуированные бюретки (50 мл); Пробирка двухколпенная (Оствальда); Весы электронные; Термометр (спиртовой); Штатив; Секундомер; Термостат (стакан вместимостью 250-500 мл) и крышка к нему с отверстиями для пробирок); Электрическая плитка; Пипетки капельные; Штатив для пробирок; Шпатель - ложечка (узкий); Колба плоскодонная (коническая) 50 мл; Пинцет; Воронка; Колба плоскодонная 250- 500 мл; Колба плоскодонная 100 мл; Ареометр; Мерный цилиндр 100 мл; Вытяжной шкаф; Источник постоянного тока; U- образный сосуд; Угольный электрод; Железный электрод.
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**

### **«ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ»**

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки, специальность	<u><b>13.03.03 Энергетическое машиностроение</b></u>
Направленность (профиль) / специализация, образовательной программы	<u><b>Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели</b></u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра разработчик РПД	<u>«Физического воспитания»</u>

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

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

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

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

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

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

## 3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 32 ч., практическая подготовка обучающегося составляет 28 ч. (не включая установленные нормами времени

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

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы							
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа	Всего часов	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы			
<b>Часть 1</b>									
1.	Физическая культура в профессиональной подготовке студентов и социокультурное развитие личности студента	2	2				4	<b>8</b>	
2.	Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями и самоконтроль в процессе занятий	2	8				6	<b>16</b>	
3.	Общая физическая и спортивная подготовка студентов в образовательном процессе		6				8	<b>14</b>	
4.	Образ жизни и его отражение в профессиональной деятельности		2				6	<b>10</b>	
5.	Профессионально-прикладная подготовка будущих специалистов (ППФП)		4				6	<b>8</b>	
6.	Прием контрольных нормативов		6				10	<b>16</b>	
	<i>Промежуточная аттестация по части 1</i>	Зачет							
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>4</b>	<b>28</b>				<b>40</b>	<b>72</b>	

### 3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

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

№ раз-дела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
<b>Часть 1</b>		
	физического развития и телосложения, акцентированное развитие отдельных физических качеств. Виды диагностики при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Врачебный и педагогический контроль. Самоконтроль, его основные методы, показатели. Дневник самоконтроля. Использование отдельных методов контроля при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Коррекция содержания и методики занятий по результатам показателей контроля.	

### 3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.3.1. Практические занятия

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

#### 3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

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

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

#### 3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

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

№ раз-дела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
<b>Часть 1</b>		
2	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3
3	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3
4	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3
5	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3
6	Подготовка к практическим занятиям, выполнению нормативов	РО-2, РО-3

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

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

##### **5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ**

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

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

## 5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

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

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

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

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

## 6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	<b>Гилев, Г.А.</b> Физическое воспитание студентов [Электронный ресурс] : учебник / Г.А. Гилев, А.М. Каткова. — Электрон. дан. — Москва : МПГУ, 2018. — 336 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/107383">https://e.lanbook.com/book/107383</a> . — Загл. с экрана.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
2.	<b>Шилько, В.Г.</b> 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/80231">https://e.lanbook.com/book/80231</a> . — Загл. с экрана.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
3.	<b>Самсонов, Д.А.</b> Общеразвивающие упражнения на занятиях по физической культуре [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Д. А. Самсонов, Е. В. Ишухина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2011.—64 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422445203521500006347">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422445203521500006347</a> .	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
4.	<b>Снитко, А. Ю.</b> 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 : <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2016063010122319500000749446">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2016063010122319500000749446</a> .	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс

### 6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	<b>Кустов, В. Н.</b> 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.— <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2016121309291776000000747335">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2016121309291776000000747335</a> .	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
2.	<b>Самсонов, Д.А.</b> 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 уни-	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	верситет 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 : <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014033113560444984300003503">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014033113560444984300003503</a> .		
3.	<b>Степанова, Н. Ю.</b> 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 : <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2015070310582704000000741493">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2015070310582704000000741493</a> .	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс

### 6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

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

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

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

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
15.	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
16.	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный
17.	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный
18.	<a href="http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics">http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics</a>	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
19.	<a href="http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/">http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/</a>	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.	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	Свободный
22.	<a href="https://openedu.ru">https://openedu.ru</a>	Национальная платформа открытого образования	Свободный
23.	<a href="http://fizkult-ura.ru">http://fizkult-ura.ru</a>	ФизкультУРА: электронный ресурс для любителей активного отдыха, здорового образа жизни и специалистов физической культуры и спорта	Свободный
24.	<a href="https://sport.wikireading.ru">https://sport.wikireading.ru</a>	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
<b>Раздел 1. Физическая культура в профессиональной подготовке студентов и социокультурное развитие личности студента</b>		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с физической культурой в профессиональной подготовке студентов	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1., 6.1.2.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с комплексами общеразвивающих упражнений	Практическое выполнение элементов различных комплексов общеразвивающих упражнений
<b>Раздел 2. Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями и самоконтроль в процессе занятий</b>		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с самостоятельными занятиями физическими упражнениями и самоконтролем в процессе занятий	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.4., 6.2.1.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с совершенствованием физических	Практическое выполнение упражнений для развития физических способностей

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
	способностей человека	
<b>Раздел 3. Общая физическая и спортивная подготовка студентов в образовательном процессе</b>		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с общей физической и спортивной подготовкой студентов в образовательном процессе	Чтение основной и дополнительной литературы [6.2.2, 6.2.3] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с самооценкой уровня общей и специальной подготовленности, самостоятельным проведением учебно-тренировочного занятия	Практическое выполнение упражнений для развития общей и специальной подготовленности, подготовка составных частей учебно-тренировочного занятия
<b>Раздел 4. Образ жизни и его отражение в профессиональной деятельности</b>		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с образом жизни и его отражением в профессиональной деятельности	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2., 6.1.3.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с развитием функциональной подготовленности и простейшими методами ее контроля в условиях тренировочного процесса	Практическое выполнение упражнений для развития функциональной подготовленности, выполнение простейших тестов для ее контроля
<b>Раздел 5. Профессионально-прикладная подготовка будущих специалистов (ППФП)</b>		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с профессионально-прикладной физической подготовкой	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с самостоятельным освоением отдельных элементов физических упражнений прикладной направленности, практическим сравнением методик подготовки	Практическое выполнение элементов упражнений прикладной направленности
<b>Раздел 6. Прием контрольных нормативов</b>		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с техникой и тактикой выполнения нормативных упражнений	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с подготовкой к выполнению контрольных нормативов	Практическое выполнение нормативных упражнений

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

### **9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

## 9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

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

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (Б-401)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности потока) Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Проектор Экран Набор учебно-наглядных пособий
2.	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, брусья)
3.	Малый спортивный зал	Шведские стенки Стойки и сетка для волейбола Гимнастические скамейки Степ-платформы Коврики для фитнеса Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)
4.	Зал борьбы	Татами Борцовские манекены Шведские стенки Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)
5.	Зал бокса	Ринг Боксерские мешки Шведские стенки Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)
6.	Зал атлетической гимнастики	Тренажеры для атлетической гимнастики Вспомогательные средства для занятий атлетической гимнастикой и кроссфитом (грифы, разновесы, гири, гантели, фитболы)
7.	Кардио зал	Беговая дорожка Велозргометры Эллиптические тренажеры
8.	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)
9.	Стрелковый тир	Установки для стрельбы из пневматического оружия
10.	Зал общей физической подготовки	Шведские стенки Мячи для фитнеса

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
		Гимнастические скамейки Снаряды для атлетической гимнастики (перекладина, брусья)
11.	Крытая спортивная площадка (манеж)	150-метровая беговая дорожка Сектора для прыжков в высоту и длину Легкоатлетические барьеры Гимнастические снаряды Тренажеры
12.	Стадион	Футбольное поле с воротами 400-метровая беговая дорожка Сектора для легкой атлетики
13.	Плоскостные сооружения	Три огражденные площадки для спортивных игр Снаряды для атлетической гимнастики (перекладины, брусья, наклонные доски) Рукоход
14.	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	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки/ специальность	<u>13.03.03 Энергетическое машиностроение</u>
Ориентация образовательной программы	<u>Академический бакалавриат</u>
Направленность (профиль)/ специализация образовательной программы	<u>Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Технологии машиностроения</u>

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

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний, определяющих области применения, свойств, характеристики и технологии конструкционных материалов, формирование умений выбирать материалы в соответствии с требуемыми характеристиками, приобретение практических навыков выбора материалов в зависимости от задач профессиональной деятельности, приобретение практических навыков обработки и анализа полученных результатов экспериментального исследования материалов.

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

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>ОПК-3 – способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</i>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
Основные законы естественнонаучных дисциплин З(ОПК-3)-1	Понимает и объясняет основные законы естественнонаучных дисциплин в материаловедении – РО-1
Методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования З(ОПК-3)-2	Понимает методы обработки и анализа результатов экспериментального исследования материалов – РО-2
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
Выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности У(ОПК-3)-1	Применяет естественнонаучную сущность проблем, обосновывая выбор материалов – РО-3
Выбирать методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач У(ОПК-3)-2	Применяет заданные методики экспериментов с обработкой и анализом результатов; применяет методы стандартных испытаний по определению механических свойств материалов - РО-4
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
Навыками применения основных законов естествознания для разрешения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности В(ОПК-3)-1	Обладает навыками применения основных законов естествознания при обосновании выбора материалов – РО-5
Навыками применения методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования В(ОПК-3)-2	Обладает навыками обработки и анализа полученных результатов экспериментального исследования материалов – РО-6
<i>ОПК-5 – Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности</i>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
Свойства конструкционных и электротехнических материалов З(ОПК-5)-1	Понимает и объясняет классификацию и области применения, свойства, строение и маркировку конструкционных материалов, технологию конструкционных материалов, методы термической и химико-термической обработки – РО-7

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
Использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности У(ОПК-5)-1	Применяет знания о методах определения, выбора и изменения свойств конструкционных материалов с помощью термической и химико-термической обработки – РО-8
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
Навыками выбора конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности В(ОПК-5)-1	Обладает навыками выбора конструкционных материалов в соответствии с их свойствами и строением в зависимости от требуемых характеристик и методов обработки – РО-9

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

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

## 3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 50 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы						Всего часов
		Контактная работа(в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа(в том числе практическая подготовка)	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1.	Введение. Строение и кристаллизация металлов и сплавов.	4		8			14	26
2.	Свойства материалов.	2		2			10	14
3.	Железоуглеродистые сплавы.	10		10			14	34
4.	Термическая обработка и поверхностное упрочнение сталей.	4		8			10	22
5.	Цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы.	2					10	12

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы						Всего часов
		Контактная работа(в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа(в том числе практическая подготовка)	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
	Промежуточная аттестация	Зачет						
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>22</b>		<b>28</b>			<b>58</b>	<b>108</b>

### 3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1.	<b>Введение. Строение и кристаллизация металлов и сплавов.</b> Понятие материаловедения. Классификация материалов. Кристаллическое строение. Явление аллотропии. Дефекты строения, их классификация и влияние на свойства. Механизм и законы кристаллизации. Понятие о сплавах. Особенности строения, кристаллизации и свойств сплавов: а) механических смесей; б) химических соединений; в) твердых растворов. Диаграмма состояния двухкомпонентного сплава; методики ее построения и анализа.	PO-1 PO-4
2.	<b>Свойства материалов.</b> Понятие о физических и химических свойствах. Механические свойства и способы их определения. Твердость и методы ее оценки. Технология конструкционных материалов и технологические свойства. Понятие о прочности, хладноломкости и хрупкости.	PO-1 PO-2 PO-7
3.	<b>Железоуглеродистые сплавы.</b> Диаграмма «Fe – Fe <sub>3</sub> C». Железо, его свойства и аллотропические модификации. Соединения железа с углеродом и их свойства. Диаграмма состояния «Fe – Fe <sub>3</sub> C». Значение линий и точек; состав области. Чугуны: белые чугуны, серые чугуны. Понятие о сталях. Углеродистые стали. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. Классификация: по количеству углерода, структуре, методу выплавки, способу раскисления, назначению, качеству. Маркировка, свойства и применение углеродистых сталей. Легированные стали. Классификация и маркировка.	PO-1 PO-2 PO-7
4.	<b>Термическая обработка и поверхностное упрочнение сталей.</b> Превращения, происходящие в структуре стали при нагреве и охлаждении. Виды отжига и их назначение. Нормализация стали. Технология объемной и поверхностной закалки. Отпуск и старение. Виды брака при термической обработке. Химико-термическая обработка: цементация, азотирование, цианирование. Назначение и технология диффузионной металлизации (алитирование, хромирование, силицирование).	PO-1 PO-2 PO-7
5.	<b>Цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы.</b> Алюминий и его сплавы. Медь и ее сплавы. Магний и его сплавы. Титан и его сплавы. Пластмассы. Резины. Композиционные материалы.	PO-1 PO-2 PO-7

### 3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.3.1. Практические занятия

Не предусмотрены.

### 3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
1	Термический анализ металлов и сплавов	РО-3, РО-4 РО-5, РО-6 РО-8, РО-9
1	Построение и анализ диаграммы состояния системы «цинк-олова»	
1	Анализ диаграмм двойных сплавов	
1	Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК1	
2	Определение твердости металла	
3	Микроструктурный анализ углеродистых сталей	
3	Микроструктурный анализ чугунов	
3	Маркировка сталей.	
3	Анализ диаграммы «Железо-цементит»	
3	Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК2	
4	Отжиг, нормализация и закалка углеродистых сталей	
4	Отпуск закаленных углеродистых сталей	
4	Химико-термическая обработка сталей	

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

Курсовые работы, расчетно-графические работы и прочее не предусмотрены.

### 3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций	РО-1 РО-2 РО-7
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1 РО-2 РО-7
	Подготовка к лабораторным работам	РО-3, РО-4 РО-5, РО-6 РО-8, РО-9
2	Работа с конспектами лекций	РО-1 РО-2 РО-7
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1 РО-2 РО-7
	Подготовка к лабораторным работам	РО-3, РО-4 РО-5, РО-6 РО-8, РО-9
3	Работа с конспектами лекций	РО-1 РО-2 РО-7
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1 РО-2 РО-7
	Подготовка к лабораторным работам	РО-3, РО-4 РО-5, РО-6 РО-8, РО-9

№ раз-дела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
4	Работа с конспектами лекций	PO-1 PO-2 PO-7
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1 PO-2 PO-7
	Подготовка к лабораторным работам	PO-3, PO-4 PO-5, PO-6 PO-8, PO-9
5	Работа с конспектами лекций	PO-1 PO-2 PO-7
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1 PO-2 PO-7

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

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

##### **5.1. Текущий контроль успеваемости**

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

Результаты текущего контроля успеваемости служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обрат-

ной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

## 5.2. Промежуточная аттестация

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

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

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

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

## 6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Третьякова, Наталия Викторовна. Материаловедение: учебное пособие / Н. В. Третьякова, Е. В. Киселева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2012.—132 с: ил. . —Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://elib.ispu.ru/reader/book/2016033011384495600000741035">https://elib.ispu.ru/reader/book/2016033011384495600000741035</a>	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
2.	Ведерникова, Ирина Игоревна. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учебное пособие / И. И. Ведерникова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2012.—132 с: ил. . —Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://elib.ispu.ru/reader/book/2015122111552687400000744721">https://elib.ispu.ru/reader/book/2015122111552687400000744721</a>	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
3.	Третьякова, Наталия Викторовна. Материаловедение: лабораторный практикум / Н. В. Третьякова, И. И. Ведерникова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2013.—164 с: ил.	Библиотека ИГЭУ	480

### 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Лахтин, Юрий Михайлович. Материаловедение: [учебник для вузов] / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева.—3-е изд., перераб. и доп.—М.: Машиностроение, 1990.—528 с.: ил.	Библиотека ИГЭУ	66
2.	Сапунов, С.В. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Сапунов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 208 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/56171">https://e.lanbook.com/book/56171</a> . — Загл. с экрана.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

### 6.3. Нормативные и правовые документы

Не предусмотрены.

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

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	<a href="http://www.ispu.ru">http://www.ispu.ru</a>	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	<a href="http://bumerang.ispu.ru">http://bumerang.ispu.ru</a>	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	<a href="http://library.ispu.ru">http://library.ispu.ru</a>	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	<a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5	<a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Электронная библиотека научных изданий eLIBRARY.RU	Свободный
8	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	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
<b>Раздел 1. Введение. Строение и кристаллизация металлов и сплавов.</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с основными понятиями материаловедения, строением и кристаллизацией металлов и сплавов, диаграммами двойных сплавов.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с основными понятиями материаловедения, строением и кристаллизацией металлов и сплавов, диаграммами двойных сплавов.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным работам	Темы и вопросы, связанные с термическим анализом металлов и сплавов, построением и анализом диаграмм состояния двойных сплавов.	Самостоятельное оформление отчетов лабораторных работ, написание выводов. Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.
<b>Раздел 2. Свойства материалов.</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с физическими и химическими	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	свойствами, технологией конструкционных материалов и технологическими свойствами; механическими свойствами и способами их определения, твердостью и методами ее оценки; понятиями прочность, хладноломкость и хрупкость.	
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с физическими и химическими свойствами, технологией конструкционных материалов и технологическими свойствами; механическими свойствами и способами их определения, твердостью и методами ее оценки; понятиями прочность, хладноломкость и хрупкость.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным работам	Темы и вопросы, связанные с определением твердости металлов.	Самостоятельное оформление отчетов лабораторных работ, написание выводов. Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.
<b>Раздел 3. Железоуглеродистые сплавы.</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с диаграммой «Fe – Fe <sub>3</sub> C», влиянием углерода и примесей на свойства сталей, сталями, чугунами, легированными сталями.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с диаграммой «Fe – Fe <sub>3</sub> C», влиянием углерода и примесей на свойства сталей, сталями, чугунами, легированными сталями.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным работам	Темы и вопросы, связанные с микроструктурным анализом углеродистых сталей и чугунов, маркировкой сталей, анализом диаграммы «Железо-цементит».	Самостоятельное оформление отчетов лабораторных работ, написание выводов. Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.
<b>Раздел 4. Термическая обработка и поверхностное упрочнение сталей.</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с превращениями, происходящие в структуре стали при нагреве и охлаждении; видами термической и химико-термической обработки, браком, возникающим при термической обработки.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с превращениями, происходящие в структуре стали при нагреве и охлаждении; видами термической и химико-термической обработки, браком, возникающим при термической обработки.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к лабораторным работам	Темы и вопросы, связанные с отжигом, нормализацией, за-	Самостоятельное оформление отчетов лабораторных работ, написание выводов. Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	калкой сталей, отпуском закаленных углеродистых сталей, химико-термической обработкой сталей.	
<b>Раздел 5. Цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы.</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с алюминием и его сплавами, медью и ее сплавами, магнием и его сплавами, титаном и его сплавами, пластмассами, резинами и композиционными материалами.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с алюминием и его сплавами, медью и ее сплавами, магнием и его сплавами, титаном и его сплавами, пластмассами, резинами и композиционными материалами.	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации

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

### 9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

### 9.2. Лицензионное программное обеспечение

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

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

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
2.	Лаборатория для проведения лабораторных работ по материаловедению А-146	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности подгруппы). Специализированное оборудование для проведения лабораторных работ по материаловедению.
3.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)
4.	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«Теоретическая механика»**

Уровень высшего образования	<b>Бакалавриат</b>
Направление подготовки	<b>13.03.03 Энергетическое машиностроение</b>
Направленность (профиль) образовательной программы	<b>Газотурбинные паротурбинные установки и двигатели</b>
Форма обучения	<b>Очная</b>
Выпускающая кафедра	<b>Паровых и газовых турбин</b>
Кафедра-разработчик РПД	<b>Теоретическая и прикладная механика</b>

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

Целями освоения дисциплины являются:

- развитие у обучающихся элементов абстрактного мышления при постановке задачи, выбора физической модели и ее математического описания;
- знакомство с общими теоремами, принципами и законами классической механики;
- знакомство с основными принципами использования средств автоматизации проектирования.

Цели освоения дисциплины соответствуют области, объектам и видам профессиональной деятельности, установленными основной профессиональной образовательной программой (ОПОП) ВО подготовки бакалавров по направлению 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

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 рассчитывать элементы энергетических машин и установок с учетом свойств конструкционных материалов, динамических и тепловых нагрузок Категория общепрофессиональной компетенции – практическая профессиональная подготовка (ОПК-4)	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
Области применения, свойства и характеристики конструкционных и теплоизоляционных материалов – З(ОПК-4)-1	Области применения, свойства и характеристики конструкционных и теплоизоляционных материалов – РО-1
Основные законы механики конструкционных материалов и принципы создания механизмов, используемых в теплоэнергетике и теплотехнике – З(ОПК-4)-2	Основные законы механики конструкционных материалов и принципы создания механизмов, используемых в теплоэнергетике и теплотехнике – РО-2
Основные правила построения и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов - З(ОПК-4)-3	Основные правила построения и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов – РО-3
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
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-4
Выполнять расчеты механических показателей для элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы – У(ОПК-4)-2	Выполнять расчеты механических показателей для элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы – РО-5
Выполнять построение и оформлять эскизы, чертежи и схемы в соответствии с требованиями стандартов - У(ОПК-4)-3	Выполнять построение и оформлять эскизы, чертежи и схемы в соответствии с требованиями стандартов - РО-5
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
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-7
Навыками расчета на прочность и оценки эффективности по механическим показателям	Навыками расчета на прочность и оценки эффективности по механическим показателям элементов тепло-

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
телям элементов теплотехнических установок и систем В(ОПК-4)-2	технических установок и систем – РО-8
Навыками построения и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов - В(ОПК-4)-3	Навыками построения и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов – РО-9

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Теоретическая механика» относится к обязательным дисциплинам базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО – программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение с направленностью (профилем) – Газотурбинные и паротурбинные установки и двигатели.

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

## 3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Объем и структура дисциплины

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

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
<b>1.</b>	Статика	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>6</b>		<b>0,1</b>	<b>20</b>	<b>38,1</b>
1.1.	Аксиомы статики. Связи и их реакции	1					2	3
1.2.	Равновесие системы сходящихся сил	1	2	2			4	9
1.3.	Момент силы относительно полюса и оси	1	2	2			3	8
1.4.	Пара сил и ее свойства	1					3	4
1.5.	Метод Пуансо. Главный вектор и главный момент. Уравнения равновесия	2	1				6	9
1.6.	Центр тяжести тела	2	1	2			2	7
<b>2.</b>	Кинематика	<b>6</b>	<b>6</b>			<b>0,1</b>	<b>18</b>	<b>30,1</b>
2.1.	Кинематика точки. Способы задания движения. Скорость и ускорение. Простейшие виды движения тела	2	2				6	10
2.2.	Сложное движение точки. Теоремы о сложении скоростей и ускорений	2	2				6	10
2.3.	Плоское движение тела. Скорость и ускорение точек тела	2	2				6	10
<b>3.</b>	Динамика	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>8</b>		<b>0,2</b>	<b>21,6</b>	<b>39,8</b>

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы							
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы			
3.1.	Введение в динамику. Дифференциальные уравнения движения точки. Решение прямой и обратной задач динамики	2	1	2			4	9	
3.2.	Введение в динамику механической системы. Теорема о движении центра масс. Теорема об изменении количества движения	2		2			5	9	
3.3.	Моменты инерции относительно осей. Теорема об изменении кинетического момента	2		2			4	8	
3.4.	Работа и мощность сил. Теорема об изменении кинетической энергии	2	1	2			6,6	11,6	
<b>Промежуточная аттестация</b>		экзамен							<b>36</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>22</b>	<b>14</b>	<b>14</b>			<b>0,4</b>	<b>57,6</b>	<b>144</b>

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Объём, часы	Планируемые результаты обучения
<b>1.</b>	<b>Статика</b>	<b>8</b>	
1.1.	<b>Введение в статику.</b> Предмет статики. Основные понятия статики: материальная точка, абсолютно твердое тело, механическая система, сила, система сил, эквивалентные системы сил, равнодействующая сила. Аксиомы статики. Несвободное твердое тело. Связи и реакции связей. Принцип освобожденности от связей. Проекция вектора силы на координатные оси.	1	РО-1, РО-2, РО-3
1.2.	<b>Система сходящихся сил.</b> Геометрический способ сложения сил. Условия равновесия системы сходящихся сил в геометрической, векторной и алгебраической формах.	1	РО-1, РО-2, РО-3
1.3.	<b>Момент силы относительно точки и оси.</b> Момент силы относительно точки как алгебраическая величина и как вектор. Момент силы относительно оси; его связь с вектором-моментом силы относительно точки, лежащей на этой оси. Аналитические выражения моментов силы относительно координатных осей.	1	РО-1, РО-2, РО-3
1.4.	<b>Пара сил и ее свойства.</b> Сложение параллельных сил. Пара сил. Момент пары как алгебраическая величина и как вектор; свойства пары сил. Сложение пар: условия равновесия системы пар.	1	РО-1, РО-2, РО-3
1.5.	<b>Произвольная система сил. Метод Пуансо. Главный вектор и главный момент. Уравнения равновесия.</b> Метод Пуансо. Приведение произвольной системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент системы сил; их свойства. Условия и уравнения равновесия произвольной системы сил, случай параллельных сил. Три формы уравнений равновесия плоской системы сил.	2	РО-1, РО-2, РО-3

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Объём, часы	Планируемые результаты обучения
1.6.	<b>Центр тяжести.</b> Центр параллельных сил. Центр тяжести. Методы нахождения центра тяжести. Центры тяжести некоторых однородных тел.	2	РО-1, РО-2, РО-3
<b>2.</b>	<b>Кинематика</b>	<b>6</b>	
2.1.	<b>Кинематика точки. Способы задания движения. Скорость и ускорение. Простейшие виды движения точки.</b> Способы задания движения точки: векторный, координатный и естественный. Связь между различными способами задания движения точки. Траектория точки. Определение скорости точки при различных способах задания ее движения. Определение ускорения точки при векторном и координатном способах задания ее движения. Естественные оси и их орты. Разложение вектора ускорения точки на касательное и нормальное ускорения. Частные случаи движения точки. Поступательное движение твердого тела. Определение траектории, скорости и ускорения точки твердого тела при его поступательном движении. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси; угол поворота тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращения твердого тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость и угловое ускорение твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси; векторы угловой скорости и углового ускорения тела. Скорости и ускорения точек твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Выражения для скорости, касательного и нормального ускорений точки вращающегося тела в виде векторных произведений.	2	РО-1, РО-2, РО-3
2.2.	<b>Сложное движение точки. Теоремы о сложении скоростей и ускорений.</b> Относительное и абсолютное движения точки; переносное движение. Относительные, переносные и абсолютные скорости и ускорения. Теорема сложения скоростей точки. Теорема сложения ускорений точки (теорема Кориолиса). Ускорение Кориолиса: его модуль, направление и физический смысл. Случай поступательного переносного движения.	2	РО-1, РО-2, РО-3
2.3.	<b>Плоское движение твердого тела. Скорости и ускорения точек твердого тела.</b> Определение и общие свойства плоского движения твердого тела. Переход от плоского движения твердого тела к движению плоской фигуры в ее плоскости. Уравнения движения плоской фигуры. Разложение движения плоской фигуры на поступательное вместе с полюсом и вращательное вокруг полюса. Независимость угловой скорости и углового ускорения плоской фигуры от выбора полюса. Скорость точки плоской фигуры как геометрическая сумма скорости полюса и скорости этой точки во вращении фигуры вокруг полюса. Теорема о проекциях скоростей двух точек плоской фигуры на ось, проходящую через эти точки. Мгновенный центр скоростей плоской фигуры и способы определения его положения в частных случаях. Распределение скоростей точек плоской фигуры в данный момент времени. Ускорение точки плоской фигуры как геометрическая сумма ускорения полюса и ускорения этой точки во вращательном движении вокруг полюса.	2	РО-1, РО-2, РО-3
<b>3.</b>	<b>Динамика</b>	<b>8</b>	
3.1.	<b>Динамика точки.</b> Предмет динамики. Основные понятия и определения. Законы механики. Инерциальная система отчета. Основное уравнение динамики точки. Уравнения динамики материальной точки в проекциях оси декартовой системы координат. Первая и вторая задача динамики, некоторые случаи интегрирования дифференциального уравнения прямолинейного уравнения.	2	РО-1, РО-2, РО-3

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Объём, часы	Планируемые результаты обучения
3.2.	<b>Введение в динамику механической системы. Теоремы о движении центра масс и об изменении количества движения.</b> Система материальных точек. Внешние и внутренние силы. Свойства внутренних сил. Дифференциальные уравнения системы материальных точек. Центр масс системы. Теорема о движении центра масс. Количество движения точки и системы импульс силы. Теорема об измерении количества движения в дифференциальной и интегральной формах. Сохранение количества движения.	2	РО-1, РО-2, РО-3
3.3.	<b>Теорема об изменении кинетического момента.</b> Осевые моменты инерции. Момент инерции стержня, сплошного диска, диска с отверстием и обода. Моменты инерции тела относительно параллельных осей. Момент количества движения относительно точки и оси. Теорема об измерении кинетического момента для точки и системы точек. Закон сохранения кинетического момента. Дифференциальное уравнение вращения твердого тела.	2	РО-1, РО-2, РО-3
3.4.	<b>Работа и мощность сил. Теорема об изменении кинетической энергии.</b> Элементарная и полная работа. Мощность силы. Работа и мощность момента. Работа внутренних сил. Кинетическая энергия точки. Кинетическая энергия твердого тела при поступательном движении вращении тела вокруг оси и при плоском движении тела. Теорема кинетической энергии в дифференциальной и интегральной форме.	2	РО-1, РО-2, РО-3
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>22</b>	

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия	Объем, часы	Планируемые результаты обучения
1	1.2.	Равновесие системы сходящихся сил. Равновесие плоской системы сил	2	РО-4, РО-5, РО-6
2	1.3.	Равновесие пространственной системы сил	1	РО-4, РО-5, РО-6
2	1.5.	Контрольная работа	1	РО-4, РО-5, РО-6, РО-7, РО-8, РО-9
3	2.1.	Кинематика точки. Вращательное движение тела	2	РО-4, РО-5, РО-6
4	2.2.	Сложное движение точки	2	РО-4, РО-5, РО-6
5	2.3.	Плоское движение тела	2	РО-4, РО-5, РО-6
6	3.1.	Динамика точки.	1	РО-4, РО-5, РО-6
6	3.4.	Теорема об изменении кинетической энергии	1	РО-4, РО-5, РО-6
7	3.4.	Контрольная работа	2	РО-4, РО-5, РО-6, РО-7, РО-8, РО-9
<b>ИТОГО по дисциплине</b>			<b>14</b>	

#### 3.3.2. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия	Объем, часы	Планируемые результаты обучения
1	1.2.	Равновесие системы сходящихся сил	2	РО-4, РО-5, РО-6
2	1.3.	Равновесие плоской системы сил	2	РО-4, РО-5, РО-6
3	1.6.	Центр тяжести	2	РО-4, РО-5, РО-6

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия	Объем, часы	Планируемые результаты обучения
4	3.1.	Динамика точки. Определение коэффициента трения.	2	РО-4, РО-5, РО-6
5	3.2.	Теорема о движении центра масс. Теорема об изменении количества движения. Определение момента инерции методом качения.	2	РО-4, РО-5, РО-6
6	3.3.	Теорема об изменении кинетического момента. Определение момента инерции методом вращения.	2	РО-4, РО-5, РО-6
7	3.4.	Теорема об изменении кинетической энергии. Определение момента инерции методом вращения.	2	РО-4, РО-5, РО-6
<b>ИТОГО по дисциплине</b>			<b>14</b>	

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

Предусмотрена расчетно-графическая работа.

№ занятия	№ раздела	Наименование работы	Курсовое проектирование (групповые консультации), часы	Контроль самостоятельной работы (индивидуальные консультации, включая прием курсовой работы / защите курсового проекта), часы	Планируемые результаты обучения
1	1	Расчетно-графическая работа. Ч. 1	-	0,1	РО-4, РО-5, РО-6 РО-7, РО-8, РО-9
2	2,3	Расчетно-графическая работа. Ч. 2	-	0,3	РО-3, РО-4, РО-4, РО-5, РО-6 РО-7, РО-8, РО-9
<b>ИТОГО по дисциплине</b>				0,4	

### 3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Объем, часы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций	4,0	РО-1, РО-2, РО-3
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	5,0	РО-4, РО-5, РО-6
	Подготовка к практическим занятиям	4,0	РО-7, РО-8, РО-9
	Выполнение раздела РГР. Ч.1	6,0	РО-4, РО-5, РО-6 РО-7, РО-8, РО-9
2	Работа с конспектами лекций	4,0	РО-1, РО-2, РО-3
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	5,0	РО-4, РО-5, РО-6
	Подготовка к практическим занятиям	4,0	РО-7, РО-8, РО-9
	Выполнение раздела РГР. Ч.2	6,0	РО-4, РО-5, РО-6 РО-7, РО-8, РО-9
3	Работа с конспектами лекций	4,0	РО-1, РО-2, РО-3
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	5,0	РО-4, РО-5, РО-6

№ раздела	Наименование работы	Объём, часы	Планируемые результаты обучения
	Подготовка к практическим занятиям	5,0	РО-7, РО-8, РО-9
	Выполнение раздела РГР. Ч.2	5,6	РО-4, РО-5, РО-6 РО-7, РО-8, РО-9
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>57,6</b>	

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация в форме экзамена в 3 семестре.

##### **5.1. Текущий контроль успеваемости**

Текущий и промежуточный контроли производятся дважды в семестр в сроки, устанавливаемые ежегодно приказом ректора, в соответствие с системой «Ритм».

Оценка очередного контроля выставляется как средняя оценка, полученная студентом на практических занятиях и при отчете по расчетно-графической работе, с учетом активности и посещаемости аудиторных занятий.

##### **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	Добронравов, Владимир Васильевич. Курс теоретической механики: [учебник для вузов] / В. В. Добронравов [и др.].—3-е изд., перераб. и доп.—М.: Высшая школа, 1974.—528 с.: черт.	Фонд библиотеки ИГЭУ	214
2	Мещерский, Иван Всеволодович. Сборник задач по теоретической механике: [учебное пособие для вузов] / И. В. Мещерский ; под ред. Н. В. Бутенина [и др.].—Изд. 35-е, перераб.—М.: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1981.—480 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	268
3	Зайцев, Александр Семенович. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: задания и методические указания по выполнению контрольной работы для студентов факультета заочного обучения / А. С. Зайцев, В. Е. Мизонов, В. И. Шапин ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина, Каф. теоретической и прикладной механики, Каф. прикладной математики; ред. А. Б. Колобов.—Электрон. данные.—Иваново, 2009.—60 с: ил.—Загл. с титул. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013081515515188651100009208">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013081515515188651100009208</a>	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
4	Ноздрин, Михаил Александрович. Методические указания для выполнения лабораторных работ по курсу "Теоретическая механика" [Электронный ресурс] / М. А. Ноздрин ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина, Каф. теоретической и прикладной механики ; под ред. В. И. Шапина.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2004.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916481843503600002781">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916481843503600002781</a>	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
5	Солдатов, Игорь Николаевич. Лабораторные работы по теоретической механике (раздел "Динамика") [Электронный ресурс]: методические указания для выполнения лабораторных работ / И. Н. Солдатов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина, Каф. теоретической и прикладной механики ; ред. М. А. Ноздрин.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2018.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.— <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2018050813375777100002732558">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2018050813375777100002732558</a>	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс

### 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Тарг, Семен Михайлович. Краткий курс теоретической механики: [учебник для вузов] / С. М. Тарг.—Изд. 15-е, стер.—М.: Высшая школа, 2005.—416 с:	Фонд библиотеки ИГЭУ	47
2	Попов, Михаил Всеволодович. Теоретическая механика: краткий курс: [учебник для вузов] / М. В. Попов.—М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1986.—336 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	96
3	Диевский, Виктор Алексеевич. Теоретическая механика. Интернет-тестирование базовых знаний: учебное пособие / В. А. Диевский, А. В. Диевский.—СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2010.—144 с: ил.—(Учебники для вузов. Специальная литература)	Фонд библиотеки ИГЭУ	50
4	Бать, Моисей Иосифович. Теоретическая механика в примерах и задачах: учеб. пособие для вузов / М. И. Бать, Г. Ю. Джанелидзе, А. С. Кельзон ; под ред. Д. Р. Меркина.—8-е изд., перераб.—М.: Наука, 1984— Т. 1: Ста-	Фонд библиотеки ИГЭУ	48

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	тика и кинематика.—1984.—504 с.		

**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	<a href="http://www.ispu.ru">http://www.ispu.ru</a>	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	<a href="http://bumerang.ispu.ru">http://bumerang.ispu.ru</a>	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	<a href="http://library.ispu.ru">http://library.ispu.ru</a>	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	<a href="https://ivseu.bibliotech.ru">https://ivseu.bibliotech.ru</a>	БиблиоТех: электронно-библиотечная система ИГЭУ	По логину и паролю
5	<a href="https://ivseu-vkr.bibliotech.ru">https://ivseu-vkr.bibliotech.ru</a>	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	<a href="https://www.libnauka.ru">https://www.libnauka.ru</a>	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	Свободный
8	<a href="https://biblio-online.ru">https://biblio-online.ru</a>	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
9	<a href="http://нэб.рф">http://нэб.рф</a>	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
10	<a href="https://arbicon.ru">https://arbicon.ru</a>	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
11	<a href="https://neicon.ru">https://neicon.ru</a>	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
12	<a href="https://apoer.ru">https://apoer.ru</a>	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
13	<a href="https://cyberleninka.ru">https://cyberleninka.ru</a>	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
14	<a href="http://patscape.ru">http://patscape.ru</a>	Система поиска патентной информации	Свободный
15	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
16	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный
17	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный
18	<a href="http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics">http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics</a>	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
19	<a href="http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/">http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/</a>	Федеральная служба государственной статистики: профессиональные базы данных	Свободный

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
20	\\10.2.128.165\Consultant\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
<b>Раздел № 1 «Статика»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с методами преобразования систем сил в эквивалентные системы; с условиями равновесия сил, приложенных к твердому телу	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с методами преобразования систем сил в эквивалентные системы; с условиями равновесия сил, приложенных к твердому телу	Изучение материала раздела 1, глав №1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 учебника п. 6.1. [1]. Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с методами преобразования систем сил в эквивалентные системы; с условиями равновесия сил, приложенных к твердому телу	Самостоятельное решение задач
<b>Раздел № 2 «Кинематика»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с изучением движения материальных тел в пространстве рассматриваемое с геометрической точки зрения, вне связи с силами, определяющими это движение.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с изучением движения материальных тел в пространстве рассматриваемое с геометрической точки зрения, вне связи с силами, определяющими это движение.	Изучение материала раздела 2 глав 1, 2, 3 учебника п. 6.1. [1]. Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с изучением движения материальных тел в пространстве рассматриваемое с геометрической точки зрения, вне связи с силами, определяющими это движение.	Самостоятельное решение задач
<b>Раздел № 3 «Динамика»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с изучением движения материальных тел в пространстве в зависимости от действующих на них сил	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с изучением движения материальных тел в пространстве в зависимости от действующих на них сил	Изучение материала раздела 3 глав 1, 2, 3, 4, 5 учебника п. 6.1. [1]. Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям	Темы и вопросы, связанные с изучением движения материальных тел в пространстве в зависимости от действующих на них сил	Самостоятельное решение задач

## 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)

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютер (ноутбук). Проектор. Экран
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
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**  
**«Прикладная механика (включая ДПМ)»**

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>13.03.03 Энергетическое машиностроение</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>«Теоретическая и прикладная механика»</u>

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

Целью освоения дисциплины является получение систематизированных знаний о механике материалов и конструкций, о методах расчета деталей машин и конструкций на статическую и усталостную прочность, которые предусматривает одновременное выполнение требований надёжности и экономичности конструкции.

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

Индикаторы достижения компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>ОПК-5 – способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
области применения, свойства и характеристики конструкционных и теплоизоляционных материалов З(ОПК-5)-1	классификацию и области применения, свойства и характеристики конструкционных материалов механических конструкций - РО-1
основные законы механики конструкционных материалов и принципы создания механизмов при расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности З(ОПК-5)-2	основные законы механики конструкционных материалов и принципы создания механизмов при расчетах параметров и режимов объектов энергетического машиностроения – РО-2
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
обосновывать выбор конструкционных и теплоизоляционных материалов в соответствии с требуемыми характеристиками У(ОПК-5)-1	выбирать конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками при решении типовых задач в области энергетического машиностроения – РО-3
выполнять расчеты параметров и режимов объектов профессиональной деятельности У(ОПК-5)-2	выполнять расчеты конструкций машиностроения – РО-4
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
навыками выбора конструкционных и теплоизоляционных материалов в соответствии с требуемыми характеристиками В(ОПК-5)-1	навыками выбора конструкционных материалов в соответствии с требуемыми характеристиками при решении типовых задач энергетического машиностроения – РО-5
навыками расчета параметров и режимов объектов профессиональной деятельности В(ОПК-5)-2	навыками выполнения расчетов конструкций энергетического машиностроения – РО-6

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Механика материалов и конструкций» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины» ОПОП ВО.

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

## 3. ОБЪЁМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1 Объём и структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов, из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 74 ч (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен).

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Введение в механику материалов и конструкций	6	6	0	0	0	15	27
2	Основные виды сопротивлений	20	22	12	0	0	40	94
3	Прочность при циклически изменяющихся напряжениях	8					15	23
<b>Промежуточная аттестация</b>		зачет						
<b>ИТОГО</b>		<b>34</b>	<b>28</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>70</b>	<b>144</b>

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты Обучения
1	<b>1. Введение в прикладную механику.</b> Основные определения, свойства, допущения, законы. Основные понятия. Наука о сопротивлении материалов. Место курса среди других дисциплин. Понятие о прочности, жесткости, устойчивости. Понятие о реальном объекте и расчетной схеме. Классификация геометрических форм тела. Классификация связей, наложенных на тело в плоскости. Классификация внешних сил. Понятие о внутренних силах. Метод сечений. Понятие о напряжениях в точке тела. Понятие о деформациях. Гипотезы курса сопротивление материалов.	PO-1, PO-2
1	<b>2. Эпюры внутренних усилий.</b> Центральное растяжение-сжатие, эпюры продольных сил. Кручение, эпюры крутящих моментов. Поперечный изгиб, виды балок, эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Рамы. Примеры	PO-1, PO-2
2	<b>3. Растяжение-сжатие.</b> Определение внутренних силовых факторов. Напряжения и деформации при растяжении и сжатии. Закон Гука. Модуль Юнга. Коэффициент Пуассона. Условие прочности при растяжении и сжатии. Основные методы и виды расчетов на прочность. Напряжения на наклонных площадках растянутого стержня. Потенциальная энергия упругой деформации. Механические характеристики материалов.	PO-1, PO-2
	<b>4. Экспериментальное изучение свойств материалов.</b> Задачи исследования. Диаграмма растяжения и сжатия малоуглеродистой стали: зоны, прочностные параметры, процесс разгрузки и повторного нагружения, эффекты Герстнера и Баушингера. Диаграммы хрупких материалов. Особенности разрушения материалов при различных деформациях	PO-1, PO-2
	<b>5. Кручение, сдвиг, срез</b> Чистый сдвиг. Касательные напряжения при чистом сдвиге. Условие прочности при сдвиге. Закон Гука при чистом сдвиге. Модуль сдвига. Расчет элементов конструкций на срез.	PO-1, PO-2
	<b>6. Изгиб.</b> Особенности деформирования, гипотезы. Нормальные напряжения в поперечном сечении в общем случае нагружения. Геометрические	PO-1, PO-2

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты Обучения
	<p>характеристики плоских сечений: статические моменты площади, моменты инерции, моменты сопротивления, главные и центральные оси сечений (определения и свойства). Свойства осей симметрии. Изменение моментов инерции при параллельном переносе и повороте осей. Типовые и стандартные профили.</p> <p>Напряжения при прямом чистом изгибе. Условие прочности при прямом чистом изгибе. Рациональные формы поперечных сечений балок.</p> <p>Напряжения при прямом поперечном изгибе.</p> <p>Перемещения при прямом изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой продольной оси балки. Его решение. Определение по-стоянных интегрирования. Решение для балок с несколькими участками. Метод Бубнова. Универсальное уравнение изогнутой оси балки (метод начальных параметров). Условие жесткости.</p>	
	<p><b>7. Статически неопределимые системы</b> Понятие о статической неопределимости стержневых систем. Степень статической неопределимости. Метод сил. Основные этапы расчета статически неопределимых систем.</p>	PO-1, PO-2
2	<p><b>8. Сложное сопротивление</b> Виды сложного нагружения. Плоский и пространственный кривой изгиб. Напряжения при кривой изгибе. Условие прочности при кривой изгибе. Определение перемещений. Напряжения при внецентренном растяжении (сжатии). Условие прочности. Совместное действие изгиба с кручением. Гипотезы прочности. Напряжения при одновременном действии изгиба и кручения. Условие прочности.</p>	PO-1, PO-2
3	<p><b>9. Прочность при циклически изменяющихся напряжениях.</b> Понятие об усталости материалов. Основные характеристики цикла и предел выносливости. Диаграмма предельных напряжений и предельных амплитуд. Основные факторы, влияющие на предел выносливости. Расчет на прочность при переменных напряжениях.</p>	PO-1, PO-2

### 3.3 Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1 Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Эпюры внутренних усилий при растяжении–сжатии и кручении.	PO-3, PO-4
1	Эпюры внутренних усилий при изгибе.	
1	Эпюры внутренних усилий в рамах.	
2	Растяжение и сжатие. Прочность и жесткость.	
2	Статически неопределимые конструкции.	
2	Кручение. Прочность и жесткость.	
2	ПК-1. Расчет конструкций на прочность и жесткость при простых видах сопротивления	
2	Прочность при изгибе.	
2	Перемещения при изгибе.	
2	Сложное сопротивление. ПК-2. Расчет конструкций при сложном сопротивлении.	

### 3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
2	Испытание на растяжение-сжатие материалов	РО-3, РО-4
	Испытание на растяжение материалов	
	Испытание на кручение.	
	Определение нормальных напряжений при прямом изгибе	РО-3, РО-4
	Определение нормальных напряжений при косом изгибе и внецентренном растяжении.	
	Определение нормальных напряжений при внецентренном растяжении	

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

Не предусмотрены

### 3.4 Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	<b>Введение в механику материалов и конструкций</b>	
	Изучение литературы. Подготовка к практическим и лекционным занятиям.	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4
2	<b>Основные виды сопротивлений</b>	
	Изучение литературы. Подготовка к практическим и лекционным занятиям.	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4
	Повторение теоретического материала.	РО-1, РО-2
	Подготовка к текущему контролю (ПК-1, ПК-2).	РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
3	<b>Прочность при циклически изменяющихся напряжениях</b>	
	Изучение литературы. Повторение теоретического материала.	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4

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

Для самостоятельной работы при изучении учебной дисциплины «Механика материалов и конструкций» студенты 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. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствии с принятой в ИГЭУ системой «Ритм»;
- промежуточная аттестация.

### 5.1. Текущий контроль

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 зачётно-экзаменационной сессии.

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

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

Для оценивания результатов обучения (РО) 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	<b>Феодосьев, Всеволод Иванович.</b> Сопротивление материалов: учеб. для вузов /В.И. Феодосьев. – Изд. 10-е, перераб. и доп. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1999.–592 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	8

### 6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Сопротивление материалов: учеб. для вузов / под ред. Г. С.Писаренко. – Изд. 5-е, перераб. и доп. –Киев: Высшая школа, 1986. –776 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	13
2	Сопротивление материалов: пособие по решению задач / И. Н. Миролубов [и др.].–Изд. 7-е, испр.– СПб.: Лань, 2007.– 512 с: ил.	Фонд библиотеки ИГЭУ	7
3	<b>Филатов, Юрий Евгеньевич.</b> Лабораторный практикум по сопротивлению материалов [Электронный ресурс] / Ю. Е. Филатов ; 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.— <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2017100512294494700002732460">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2017100512294494700002732460</a> .	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
4	<b>Филатов, Юрий Евгеньевич.</b> Введение в механику материалов и конструкций [Электронный ресурс] / Ю. Е. Филатов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2017.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.— <a href="http://e.lanbook.com/reader/book/167420/#1">http://e.lanbook.com/reader/book/167420/#1</a>		

**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	<a href="http://www.ispu.ru">http://www.ispu.ru</a>	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	<a href="http://bumerang.ispu.ru">http://bumerang.ispu.ru</a>	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	<a href="http://library.ispu.ru">http://library.ispu.ru</a>	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	<a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5	<a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	<a href="https://www.libnauka.ru">https://www.libnauka.ru</a>	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	Свободный
8	<a href="https://biblio-online.ru">https://biblio-online.ru</a>	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
9	<a href="http://нэб.рф">http://нэб.рф</a>	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
10	<a href="https://arbicon.ru">https://arbicon.ru</a>	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
11	<a href="https://neicon.ru">https://neicon.ru</a>	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
12	<a href="https://apoer.ru">https://apoer.ru</a>	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
13	<a href="https://cyberleninka.ru">https://cyberleninka.ru</a>	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
14	<a href="http://patscape.ru">http://patscape.ru</a>	Система поиска патентной информации	Свободный
15	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
16	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный
17	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный
18	<a href="http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics">http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics</a>	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
20	\\10.2.128.165\Consultant\Consultant Plus\cons.exe	Информационная справочная система КонсультантПлюс	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид работы	Содержание работы (перечень вопросов)	Рекомендации
<b>Раздел № 1 «Введение в механику материалов и конструкций»</b>		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение теоретического материала (определения, термины, формулы, аксиомы, формулировки и доказательства теорем и законов). Вопросы: Понятие о реальном объекте и расчетной схеме. Понятие о внутренних силах. Метод сечений. Понятие о напряжениях в точке тела. Понятие о деформациях. Гипотезы курса сопротивление материалов.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы. См. учебник [1] основной литературы, [1,4] дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к практическим занятиям	Изучение практического материала (расчетные схемы, методы решения классических задач, учебные примеры решения задач), подготовка к контрольной работе. Вопросы: построение эпюр внутренних усилий при растяжении-сжатии, кручении, изгибе	Чтение основной и дополнительной литературы. См. учебник [1] основной литературы, [2] дополнительной литературы, конспект лекций. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.
<b>Раздел № 2 «Основные виды сопротивлений»</b>		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение теоретического материала (определения, термины, формулы, аксиомы, формулировки и доказательства теорем и законов). Вопросы: Растяжение-сжатие. Напряжения, условие прочности. Чистый сдвиг. Касательные напряжения при чистом сдвиге. Условие прочности при сдвиге. Понятия об изгибе. Виды изгиба. Расчетные схемы простейших типов балок. Чистый изгиб. Нормальные напряжения при чистом изгибе. Перемещения, возникающие при изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Условие жесткости при изгибе. Виды сложного нагружения. Плоский и пространственный кривой изгиб. Анализ внутренних силовых факторов при кривом изгибе. Напряжения при кривом изгибе. Положение нейтральной линии. Условие прочности при кривом изгибе. Определение перемещений. Внецентренное растяжение-сжатие. Расчет по теориям прочности. Изгиб с кручением. Условие прочности	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях. Чтение основной и дополнительной литературы. См. учебник [1] основной литературы, [1,4] дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС. Самостоятельный поиск и систематизация информации.
Подготовка к практическим занятиям	Изучение практического материала (расчетные схемы, методы решения классических задач, учебные примеры решения задач), подготовка к контрольной работе. Вопросы: расчеты на прочность и жесткость	Чтение основной и дополнительной литературы. См. учебного пособия [2] дополнительной литературы. конспект лекций. Самостоятельная работа,

Вид работы	Содержание работы (перечень вопросов)	Рекомендации
	при различных видах нагружения	взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.
Подготовка к лабораторным занятиям	Изучение практико-ориентированного материала (постановки классических задач прикладной механики, вычислительных и экспериментальных подходов к анализу прочностных и пластических характеристик материалов), применение изученного теоретического материала для грамотного оформления отчета по полученным результатам лабораторных работ.	Изучение основной и дополнительной [3] литературы. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.
<b>Раздел № 3 «Прочность при циклически изменяющихся напряжениях»</b>		
Работа с конспектами лекций, учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Изучение теоретического материала (определения, термины, формулы, изучение диаграмм и графиков, формулировки и доказательства законов). Вопросы: Понятие об усталости материалов. Основные характеристики цикла и предел выносливости. Диаграмма предельных напряжений и предельных амплитуд. Основные факторы, влияющие на предел выносливости.	Чтение основной и дополнительной литературы. См. учебного пособия [1] основной литературы, [2] дополнительной литературы, конспект лекций. Самостоятельная работа, взаимодействие с преподавателем в ЭИОС.

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

### 9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

### 9.2. Лицензионное программное обеспечение

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«ТЕХНИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА»**

Уровень высшего образования \_\_\_\_\_ бакалавриат \_\_\_\_\_

Направление подготовки/  
специальность \_\_\_\_\_ 13.03.03 Энергетическое машиностроение \_\_\_\_\_

Направленность (профиль)/  
специализация  
образовательной программы \_\_\_\_\_ Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели \_\_\_\_\_

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная \_\_\_\_\_

Кафедра-разработчик РПД \_\_\_\_\_ Теоретические основы теплотехники \_\_\_\_\_

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

Целями освоения дисциплины являются: 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 (модулю)
<b>ОПК-3 – способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</b>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
основные законы естественнонаучных дисциплин – З(ОПК-3)-1	1, 2 и 3-ий законы технической термодинамики– РО-1
Методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования– З(ОПК-3)-2	Термодинамические свойства рабочих тел и теплоносителей, процессы, протекающие в тепловых машинах– РО-2
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности – У(ОПК-3)-1	Определять термодинамические свойства рабочих тел и теплоносителей, рассчитывать и анализировать процессы в ТЭУ– РО-3
Выбирать методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач – У(ОПК-3)-2	Использовать методы термодинамического анализа для теоретического и экспериментального исследования процессов в ТЭУ, рассчитывать и анализировать показатели тепловой экономичности ТЭУ– РО-4
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками применения основных законов естествознания для разрешения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности – В(ОПК-3)-1	навыками применения различных методов термодинамического расчета и анализа процессов в теплоэнергетических установках– РО-5
Навыками применения методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования – В(ОПК-3)-2	навыками применения различных методов термодинамического расчета и результатов экспериментального исследования для анализа и моделирования тепловой эффективности циклов ТЭУ– РО-6

## 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 8 зачетных единиц, 288 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 140 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, экзамен)).

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы							
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы			
<b>Часть 1</b>									
1	Введение. Техническая термодинамика как теоретическая основа теплотехники.	1					2	3	
2	Термодинамическая система. Термические параметры состояния.	2	2				4	8	
3	Первый закон термодинамики для закрытой системы.	2	2				4	8	
4	Газы и газовые смеси.	6	6	4			5	21	
5	Термодинамические газовые процессы.	6	4				5	15	
6	Реальные газы и пары. Водяной пар.	6	8	5			5	24	
7	Влажный воздух.	5	4	5			5	19	
8	Второй закон термодинамики.	4	2				4	10	
<b>Промежуточная аттестация по части 1</b>		<b>зачет</b>							-
<b>ИТОГО по части 1 дисциплины</b>		<b>32</b>	<b>28</b>	<b>14</b>	-	-	<b>34</b>	<b>108</b>	
<b>Часть 2</b>									
1	Процессы в теплоэнергетических установках (ТЭУ). Работа изменения давления в потоке. Эксергия в потоке.	3	4				6	13	
2	Первый закон термодинамики для потока.	2					7	9	
3	Истечение газов и паров через сопловые каналы.	4	4	4			10	22	
4	Дросселирование реальных газов и паров.	2	4				6	12	
5	Процессы смешения газов и паров.	2	4	4			10	20	
6	Циклы паротурбинных установок.	5	4			2	22	33	
7	Циклы газотурбинных установок (ГТУ).	2	4	6			10	22	
8	Комбинированные парогазовые циклы (ПГУ).	2	4				7	13	

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						Всего часов
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы		
Промежуточная аттестация по части 2		экзамен					36	
ИТОГО по части 2 дисциплины		22	28	14	-	2	78	180
ИТОГО по дисциплине		54	56	28	-	2	112	288

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
<b>Часть 1</b>		
1	<b>Введение. Техническая термодинамика как теоретическая основа теплотехники.</b> 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	<b>Термодинамическая система. Термические параметры состояния.</b> 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, 2
3	<b>Первый закон термодинамики для закрытой системы.</b> 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, 2
4	<b>Газы и газовые смеси.</b>	
4.1	Идеальный газ как модель реального газа. Газовая постоянная. Понятие о нормальных физических условиях. Законы идеальных газов. Внутренняя энергия идеального газа.	PO-1, 2
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, 2

№ 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.	РО-1, 2
4.4	Энтальпия и энтропия идеальных газов. Диаграммы энтропия-температура $T,s$ и энтропия-энтальпия $h,s$ для идеальных газов.	РО-1, 2
5	<b>Термодинамические газовые процессы.</b>	
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.	РО-1, 2
5.2	Изображение политропного процесса в термодинамических диаграммах и графическое представление энергетических величин в диаграммах $p,v$ и $T,s$ .	РО-1, 2
6	<b>Реальные газы и пары. Водяной пар.</b>	
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	РО-1, 2
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.	РО-1, 2
6.3	Таблицы термодинамических свойств воды и водяного пара. Диаграмма $T,s$ водяного пара. Диаграмма $h,s$ водяного пара. Процессы изменения состояния водяного пара.	РО-1, 2
7	<b>Влажный воздух.</b>	
7.1	Основные параметры и характеристики влажного воздуха. Абсолютная и относительная влажность воздуха, влагосодержание и энтальпия. Особенности определения параметров атмосферного влажного воздуха.	РО-1, 2
7.2	Диаграмма $h,d$ влажного воздуха. Процессы сушки, нагрева, охлаждения атмосферным воздухом.	РО-1, 2
8	<b>Второй закон термодинамики.</b>	
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).	РО-1, 2
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.	РО-1, 2
8.3	Получение работы в изолированной системе. Эксэргия постоянной массы вещества в объеме и ее определение, как максимально-полезной работы. Влияние необратимости на возможную работу в изолированной системе. Теорема Гюй-Столды.	РО-1, 2
<b>Часть 2</b>		
1	<b>Процессы в теплоэнергетических установках (ТЭУ). Работа изменения давления в потоке. Эксэргия в потоке.</b>	
1.1	Обобщенная схема теплоэнергетической установки (ТЭУ). Принцип преобразования химической энергии в процессах сжигания	РО-1, 2

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	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.	РО-1, 2
2	<b>Первый закон термодинамики для потока.</b> 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.	РО-1, 2
3	<b>Истечение газов и паров.</b> 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.	РО-1, 2
4	<b>Дросселирование реальных газов и паров.</b> Дросселирование при истечении. Эффект Джоуля-Томсона. Температура инверсии. Дросселирование водяного пара. Техническое применение процесса дросселирования. Потеря работоспособности рабочего тела при дросселировании.	РО-1, 2
5	<b>Процессы смешения газов и паров.</b> 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.	РО-1, 2
6	<b>Циклы паротурбинных установок.</b>	
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.	РО-1, 2
6.2	Промежуточный перегрев пара и его влияние на экономичность ПТУ. Выбор оптимального давления вторичного перегрева пара ПТУ. Циклы ПТУ при сверхкритических параметрах.	РО-1, 2
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 регенеративного цикла ПТУ. Удельные расходы пара и теплоты в ПТУ. Уменьшение относительных потерь теплоты в конденсаторе	РО-1, 2

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	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, 2
7	<b>Циклы газотурбинных установок (ГТУ).</b> 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, 2
8	<b>Комбинированные парогазовые циклы (ПГУ).</b> Сравнение достоинств и недостатков паровых и газовых циклов. Задача повышения КПД теплоэнергетических установок. Комбинированные парогазовые циклы (ПГУ). ПГУ с КУ, с ВПГ, с НПП, полузависимые.	РО-1, 2

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

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

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
8	Циклы парогазовых установок	РО-3, 4

### 3.3.2. Лабораторные работы

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

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

Учебным планом по дисциплине предусмотрено выполнение курсовой работы:

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Курсовое проектирование (групповые консультации),	Контроль самостоятельной работы (индивидуальные консультации, включая прием расчетно-графической работы и ее защиту)	Планируемые результаты обучения
<b>Часть 2</b>				
6	Курсовая работа – «Расчет и анализ тепловой экономичности циклов паротурбинных установок».		+	РО-1-6

### 3.4. Самостоятельная работа обучающегося

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

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
	Оформление и защита курсовой работы.	
7	Анализ тепловой экономичности циклов ГТУ. Оформление отчета и подготовка к защите по лабораторной работе 3.	РО-1-6
1-10	Выполнение домашних заданий и изучение теоретического материала к практическим занятиям.	РО-1-6

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

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

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета 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	<b>Чухин, Иван Михайлович.</b> 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 : <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422273116512400009975">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422273116512400009975</a> .	ЭБС «Book on Lime»	
2	<b>Чухин, Иван Михайлович.</b> 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 : <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013040916532465716300001739">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013040916532465716300001739</a> . <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013040916532465716300001739">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013040916532465716300001739</a>	ЭБС «Book on Lime»	
3	<b>Чухин, Иван Михайлович.</b> 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.— <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2018071009130254900002735761">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2018071009130254900002735761</a> . <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2018071009130254900002735761">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2018071009130254900002735761</a> <b>2011 г.</b> -1-е издание <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422272328321300004384">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422272328321300004384</a>	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	
4	<b>Александров, Алексей Александрович.</b> 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	<b>Чухин, Иван Михайлович.</b> 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 : <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422162470787100009045">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422162470787100009045</a> . (библи. №956), <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422162470787100009045">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422162470787100009045</a>	ЭБС «Book on Lime»	
6	<b>Чухин, Иван Михайлович.</b> 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",	ЭБС «Book on Lime»	

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	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 : <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422331010219400009840">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422331010219400009840</a> . (библ. №2095)		
7	<b>Чухин, Иван Михайлович.</b> 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.— <a href="https://elib.ispu.ru/product-pdf/m-2728-analiz-teplovoy-ekonomichnosti-ciklov-ptu">https://elib.ispu.ru/product-pdf/m-2728-analiz-teplovoy-ekonomichnosti-ciklov-ptu</a> . (библ. №2728), <a href="https://elib.ispu.ru/product-pdf/m-2728-analiz-teplovoy-ekonomichnosti-ciklov-ptu">https://elib.ispu.ru/product-pdf/m-2728-analiz-teplovoy-ekonomichnosti-ciklov-ptu</a>	ЭБС «Book on Lime»	
8	<b>Чухин, Иван Михайлович.</b> 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 : <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/201601291440446600000748497">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/201601291440446600000748497</a> . (библ. № 2266)	ЭБС «Book on Lime»	
9	<b>Чухин, Иван Михайлович.</b> 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 : <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2016031615551187600000746174">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2016031615551187600000746174</a> . (библ. № 2329)	ЭБС «Book on Lime»	
10	<b>Чухин, Иван Михайлович.</b> Определение зависимости между давлением и температурой насыщенных водяных паров при иммитационном 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 : <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013040916300565642600007564">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013040916300565642600007564</a> . (библ. №1694)	ЭБС «Book on Lime»	
11	<b>Чухин, Иван Михайлович.</b> 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.—	ЭБС «Book on Lime»	

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2004.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2013040916320969483800005617">https://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2013040916320969483800005617</a> . (библ. № 1598)		
12	<b>Чухин, Иван Михайлович.</b> 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 : <a href="https://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2016031614520419300000747164">https://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2016031614520419300000747164</a> . (библ. № 2328)	ЭБС «Book on Lime»	
13	<b>Чухин, Иван Михайлович.</b> 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 : <a href="https://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2013040916520991334300006368">https://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2013040916520991334300006368</a> . (библ. № 211)	ЭБС «Book on Lime»	
14	<b>Чухин, Иван Михайлович.</b> 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), <a href="https://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2016020110534307500000749312">https://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2016020110534307500000749312</a>	ЭБС «Book on Lime»	
15	<b>Чухин, Иван Михайлович.</b> 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), <a href="https://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2014063010121155951800009164">https://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2014063010121155951800009164</a> <b>Чухин, Иван Михайлович.</b> 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, ФГБОУВПО "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), <a href="https://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2017082313583038900002736670">https://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2017082313583038900002736670</a>	ЭБС «Book on Lime»	
16	<b>Чухин, Иван Михайлович.</b> Анализ тепловой экономичности циклов ГТУ [Электронный ресурс]: методические указания для выполнения	ЭБС «Book on Lime»	

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	лабораторной работы на ЭВМ по курсу "Теоретические основы теплотехники" / И. М. Чухин ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".— Электрон. данные —Иваново: Б.и., 2010.— Загл. с тит. экрана.— Электрон. версия печат. публикации.— Режим доступа: (библ. № 153), <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013040916244456817100001562">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013040916244456817100001562</a>		

## 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	<i>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.</i>	Фонд библиотечный 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	<a href="http://www.ispu.ru">http://www.ispu.ru</a>	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	<a href="http://bumerang.ispu.ru">http://bumerang.ispu.ru</a>	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	<a href="http://library.ispu.ru">http://library.ispu.ru</a>	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	<a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5	<a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный
8	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
10	<a href="http://ispu.ru/node/9840">http://ispu.ru/node/9840</a>	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
<b>Часть 1</b>		
<b>Раздел № 1 «Введение. Техническая термодинамика как теоретическая основа теплотехники»</b>		
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
<b>Раздел № 2 «Термодинамическая система. Термические параметры состояния»</b>		
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
<b>Раздел № 3 «Первый закон термодинамики для закрытой системы»</b>		
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
<b>Раздел № 4 «Газы и газовые смеси»</b>		
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
<b>Раздел № 5 «Термодинамические газовые процессы»</b>		
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.
<b>Раздел № 6 «Реальные газы и пары. Водяной пар»</b>		
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
<b>Раздел № 7 «Влажный воздух»</b>		
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
<b>Раздел № 8 «Второй закон термодинамики»</b>		
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
<b>Часть 2</b>		
<b>Раздел № 1 «Процессы в теплоэнергетических установках (ТЭУ)»</b>		
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.
<b>Раздел № 2 «Первый закон термодинамики для потока»</b>		
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
<b>Раздел № 3 «Истечение газов и паров»</b>		
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

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
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
<b>Раздел № 4 «Дросселирование газов и паров»</b>		
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.
<b>Раздел № 5 «Процессы смешения газов и паров»</b>		
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.
<b>Раздел № 6 «Циклы паротурбинных установок»</b>		
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.
Выполнение и подготовка к защите курсовой работы	Курсовая работа – «Расчет и анализ тепловой экономичности циклов паротурбинных установок».	Метод. указ. [7, 8] и справ. данные [4] из списка основной литературы.
<b>Раздел № 7 «Циклы газотурбинных установок (ГТУ)»</b>		
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.
<b>Раздел № 8 «Циклы парогазовых установок (ПГУ)»</b>		
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	<b>АОС-ТТД ч.1. Автоматизированная обучающая система по разделам курса «Техническая термодинамика часть 1»:</b> 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 <a href="http://ispu.ru/files/u2/book2/TD1_19-06/index.htm">http://ispu.ru/files/u2/book2/TD1_19-06/index.htm</a> )
2	<b>АС контроля знаний студентов. ПК-1.</b> «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	<b>АС контроля знаний студентов. ПК-2.</b> «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	<b>АС контроля знаний студентов. Защита РГР1.</b> «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	<b>АС контроля знаний студентов. Выходной тест по ТТД ч.1.</b> 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	<b>АОС-ТТД ч.2. Автоматизированная обучающая система по разделам курса «Техническая термодинамика часть 2»:</b> 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 <a href="http://ispu.ru/files/u2/book2/TD2_19-06/index.htm">http://ispu.ru/files/u2/book2/TD2_19-06/index.htm</a> )
7	<b>АС контроля знаний студентов. ПК-3.</b> «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	<b>АС контроля знаний студентов. ПК-4.</b> «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	<b>АС контроля знаний студентов. Защита КР.</b> «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	<b>Лабораторная работа на ЭВМ.</b> «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	<b>Лабораторная работа на ЭВМ.</b> «Изучение процесса адиабатного истечения газа через суживающееся сопло при имитационном моделировании».- ИГЭУ, каф.ТОТ, 2002 г. (Лаборатория ТТД ауд. А-317)
12	<b>Лабораторная работа на ЭВМ.</b> «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	<b>Лабораторная работа на ЭВМ.</b> «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	<b>АС контроля знаний студентов. Защита ЛР.</b> «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	<b>АС контроля знаний студентов. Защита ЛР.</b> «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	<b>АС контроля знаний студентов. Защита ЛР.</b> «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	<b>АС контроля знаний студентов. Защита ЛР.</b> «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	<b>АС контроля знаний студентов. Защита ЛР.</b> «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	<b>АС формирования вариантов заданий КР.</b> Варианты исходных данных формируются автоматически в файле MS Excel «Варианты расчета циклов ПТУ», находящемся на сайте ИГЭУ ( <a href="http://ispu.ru/node/9840">http://ispu.ru/node/9840</a> ) и в личном кабинете на сайте электронной информационно-образовательной среды ИГЭУ «Бумеранг» ( <a href="http://bumerang.ispu.ru/">http://bumerang.ispu.ru/</a> ) / 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  
«НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ»**

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки

13.03.03 Энергетическое машиностроение

Направленность (профиль)  
образовательной программы

Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели

Форма обучения

Очная

Кафедра-разработчик РПД

Конструирования и графики

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

Целями освоения дисциплины 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).

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
<b>ОПК-1 – Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;</b>	
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 «Начертательная геометрия» 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 (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 50 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет)).

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						Всего часов
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная Работа (в том числе практическая подготовка)	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы		
1	Проецирование. Чертеж точки. Чертеж прямой.	6	10				10	26
2	Чертеж плоскости. Взаимное положение точки, прямой и плоскости	6	8				10	24
3	Кривые поверхности. Многогранники. Пересечение кривых поверхностей	8	6				16	30
4	Выполнения чертежей с учетом требований стандартов ЕСКД		6				22	28
Промежуточная аттестация		зачет						
ИТОГО по дисциплине		20	30				58	108

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Двухкартинный чертеж точки. Введение. Предмет начертательной геометрии. Методы проецирования. Центральное, параллельное проецирование. Свойства проецирования. Методы построения обратимых изображений. Аксонометрические проекции, образование, виды. Прямоугольное проецирование. Проекция точки на 2 и 3 плоскости проекций. Комплексный чертеж и его основные свойства. Конкурирующие точки. Определение видимости на чертеже.	PO-1
	Чертеж прямой. Точка на прямой. Прямые общего и частного положения, классификация. Принадлежность точки прямой	PO-1
	Метод прямоугольного треугольника. Нахождение натуральной величины отрезка прямой методом прямоугольного треугольника.	PO-1
	Теорема о проецировании прямого угла. Перпендикулярные прямые.	PO-1
2	Плоскость. Точка и прямая на плоскости. Плоскость. Задание на чертеже. Классификация плоскостей в зависимости от их положения относительно плоскостей проекций. Принадлежность точки и прямой плоскости.	PO-1
	Взаимное положение прямой и плоскости. Особые прямые плоскости. Пересечение прямой и плоскости частного положения и общего положения.	PO-1
	Взаимное положение двух плоскостей. Взаимное положение 2-х плоскостей. Построение линии пересечения 2-х плоскостей. Методы преобразования комплексного чертежа. Позиционные и метрические задачи.	PO-1
	Методы преобразования чертежа. Метод замены плоскостей проекций (дополнительные проекции).	PO-1
3	Многогранники. Точка на поверхности многогранника. Точка пересечения прямой с поверхностью многогранника. Построение натуральной величины сечения многогранника.	PO-1
	Кривые поверхности. Кривые линии. Классификация кривых. Проекция окружности, расположенной в проецирующей плоскости. Винтовая линия. Поверхности. Способы задания на комплексном чертеже. Классификация поверхностей, поверхности вращения, линейчатые, циклические.	PO-1
	Пересечение кривых поверхностей. Сечение поверхности плоскостью. Плоские сечения сферы, прямого кругового конуса, цилиндра, тора. Построение точек пересечения линий с поверхностью вращения.	PO-1
	Построение линий пересечения двух поверхностей. Частные случаи пересечения поверхностей. Комплексные задачи.	PO-1

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

№ Раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	Двухкартинный чертеж точки. Чертеж прямой. Точка на прямой. Проекция точки на 2 и 3 плоскости проекций. Комплексный чертеж. Конкурирующие точки. Определение видимости на чертеже.	PO-3, PO-4, PO-5
	Взаимное положение прямых. Метод прямоугольного треугольника. Параллельные, пересекающиеся и скрещивающиеся прямые. Нахождение натуральной величины отрезка прямой методом прямоугольного треугольника.	PO-3, PO-4, PO-5
	Теорема о проецировании прямого угла. Перпендикулярные прямые.	PO-3, PO-4, PO-5
	Контрольная работа №1	PO-4
2	Плоскость. Точка и прямая на плоскости. Принадлежность точки и прямой плоскости. Взаимное положение прямой и плоскости. Особые прямые плоскости. Пересечение прямой и плоскости.	PO-3, PO-4, PO-5
	Взаимное положение двух плоскостей. Взаимное положение 2-х плоскостей. Построение линии пересечения 2-х плоскостей. Методы преобразования комплексного чертежа.	PO-3, PO-4, PO-5
3	Кривые поверхности. Сечение поверхности плоскостью.	PO-3, PO-4, PO-5
	Плоские сечения сферы, прямого кругового конуса, цилиндра. Построение точек пересечения линий с поверхностью вращения.	PO-3, PO-4, PO-5
	Контрольная работа №2	PO-4
	Построение линий пересечения двух поверхностей. Частные случаи пересечения поверхностей. Комплексные задачи. Выдача задания №1 «Пересечение поверхностей вращения»	PO-3, PO-4, PO-5
4	РГР №1 Альбом чертежей «Съемка эскизов с природы и проекционное черчение в САПР»	PO-3, PO-4, PO-5

### 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
4	Альбом чертежей «Съемка эскизов с природы и проекционное черчение в САПР»: Технический рисунок деревянной детали	PO-3
4	Альбом чертежей «Съемка эскизов с природы и проекционное черчение в САПР»: Три вида с разрезами по двум заданным	PO-3

### 3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ Раздела(подраздела)	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Подготовка к лекционным занятиям	PO-1, PO-2
	Подготовка к практическим занятиям	PO-3, PO-4, PO-5, PO-6

	Подготовка к тестированию и контрольной работе	PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
	Подготовка к зачету с оценкой по курсу	PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
2	Подготовка к лекционным занятиям	PO-1, PO-2
	Подготовка к практическим занятиям	PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
	Подготовка к тестированию и контрольным работам	PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
	Подготовка к зачету с оценкой по курсу	PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
3	Подготовка к лекционным занятиям	PO-1, PO-2
	Подготовка к практическим занятиям	PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
	Подготовка к тестированию и контрольным работам	PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
	Подготовка к зачету с оценкой по курсу	PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
4	Выполнение домашнего задания по РГР №1 Альбом чертежей «Съемка эскизов с натуры и проекционное черчение в САПР»	PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
	Выполнение задания №1 «Пересечение поверхностей вращения»	PO-3, PO-4, 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 соответствии с принятой в ИГЭУ системой "Ритм";
- промежуточная аттестация.

##### **5.1. Текущий контроль успеваемости**

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

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

## 5.2. Промежуточная аттестация

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

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

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	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. <a href="https://elib.ispu.ru/reader/book/2019042315291462700002738434">https://elib.ispu.ru/reader/book/2019042315291462700002738434</a>	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ»	Электронный ресурс
2	Егорычева, Е. В. Инженерная графика: готовимся к контролям [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.В. Егорычева. – Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Иваново, 2016.– 132 с. <a href="https://elib.ispu.ru/reader/book/2016120911565382600000745873">https://elib.ispu.ru/reader/book/2016120911565382600000745873</a>	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ»	Электронный ресурс

### 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Егорычева, Е.В. Пересечение поверхностей: учеб. пособие / Е.В. Егорычева, А.М. Федотов. – Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный	Электронная библиотека	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	энергетический университет им. В. И. Ленина", Иваново, 2011. – 104 с. <a href="https://elib.ispu.ru/reader/book/2014030422555139574300003608">https://elib.ispu.ru/reader/book/2014030422555139574300003608</a>	ИГЭУ/КГЭУ	
2	Бойков, А.А. Разработка технической документации в системе AutoCAD [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.А. Бойков, А.А. Сидоров, А.М. Федотов. – Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина». – Иваново, 2016. – 112 с. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. версия печат. публикации. – <a href="https://elib.ispu.ru/reader/book/2017053114515907200000749398">https://elib.ispu.ru/reader/book/2017053114515907200000749398</a>	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. 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	<a href="http://www.robot.bmstu.ru/files/GOST/gost-eskd.html">http://www.robot.bmstu.ru/files/GOST/gost-eskd.html</a>

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
	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	<a href="http://www.ispu.ru">http://www.ispu.ru</a>	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	<a href="http://bumerang.ispu.ru">http://bumerang.ispu.ru</a>	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	<a href="http://library.ispu.ru">http://library.ispu.ru</a>	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	<a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5	<a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Электронная библиотека научных изданий eLIBRARY.RU	Свободный
8	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	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
<b>Раздел №1 Проецирование. Чертеж точки. Чертеж прямой</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с методами проецирования, проекциями точки, свойствами комплексного чертежа.	Изучение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Самостоятельное изучение теоретического материала, подготовка вопросов, по темам лекций	Изучение основной и дополнительной литературы. Глава 2 [1] п.6.1, и раздел 2.1 [2] п.6.1, [1] Самостоятельная работа в ЭИОС

<b>Раздел №2 Чертеж плоскости. Взаимное положение точки, прямой и плоскости</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с заданием плоскости на чертеже, их классификацией, взаимным положением. Методы преобразования чертежа.	Изучение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с заданием плоскости на чертеже, их классификацией, взаимным положением. Методы преобразования чертежа.	Изучение основной и дополнительной литературы главы 3,4 [1], п 6.1 разделы 2.2, 2.3, 2.4 [2] п.6.1. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел №3 Кривые поверхности. Многогранники. Пересечение кривых поверхностей.</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с кривыми поверхностями, классификацией поверхностей, построением линий пересечения двух поверхностей.	Изучение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с кривыми поверхностями, классификацией поверхностей, построением линий пересечения двух поверхностей.	Изучение основной и дополнительной литературы глава 6,7 [1] п.6.1, [2] раздел 2.6 п.6.1, [1] Самостоятельная работа в ЭИОС
Выполнение задания №1 «Пересечение поверхностей вращения»	Изучение теоретического материала.	Изучение основной и дополнительной литературы раздел 4 [1] п.6.2.
<b>Раздел №4 Выполнение чертежей с учетом требований стандартов ЕСКД.</b>		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с изучением и применением стандартов ЕСКД при выполнении чертежей..	Изучение основной и дополнительной литературы п. 6.3 Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к практическим занятиям.	Подготовка тем и вопросов, связанных с частью 1 «Начертательная геометрия и инженерная графика»	Изучение основной и дополнительной литературы главы 2-8 [1] п.6.1
Выполнение задания по РГР №1 Альбом чертежей «Съемка эскизов с натуры и проекционное черчение в САПР».	Изучение теоретического материала, выполнение чертежей.	Изучение основной и дополнительной литературы разделы 3-5,9,10 [4] п.6.1, [1] п.6.3.
Подготовка к тестированию и контрольным работам	Подготовка к тестированию, вопросы которых определены тематикой раздела.	См. раздел 2,3 [2] п.6.1
Подготовка к зачету по курсу	Подготовка тем и вопросов, связанных с темами, пройденного материала	См. главу 9 [1] п.6.1, раздел 4 [1] п.6.2

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

### **9.1. Информационные технологии**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

## 9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование ресурса в электронной форме	Срок действия 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	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, текущего контроля и промежуточной аттестации (Б-403 – чертежный зал)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Наглядные настенные пособия по темам занятий начертательной геометрии и содержанию разделов ГОСТ ЕСКД, связанных с комплектностью и назначением конструкторской документации, правилами оформления конструкторских документов.
4	Лаборатория для проведения занятий семинарского типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютеры, с установленной САПР и подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
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)  
«Механика жидкости и газа»**

Уровень высшего образования

**бакалавриат**

Направление подготовки

**13.03.03 Энергетическое машиностроение**

Направленность (профиль)  
образовательной программы

**Газотурбинные, паротурбинные установки и  
двигатели**

Форма обучения

**очная**

Кафедра-разработчик РПД

**Паровые и газовые турбины**

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

Целями освоения дисциплины (*модуля*) являются получение знаний о механике жидкостей и газов, законов течения жидкостей и газов, методикам их расчета и экспериментального исследования.

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
<b>ОПК-2– способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
основные законы естественнонаучных дисциплин – З(ОПК-2)-1	законы механики жидкостей и газов – РО-1
методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования – З(ОПК-2)-2	методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования применительно к механике жидкостей и газов – РО-2
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности – У(ОПК-2)-1	выявлять естественнонаучную сущность проблем в механике жидкостей и газов – РО-3
выбирать методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач – У(ОПК-2)-2	Выбирать методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в механике жидкостей и газов – РО-4
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
навыками применения основных законов естествознания для разрешения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности – В(ОПК-2)-1	навыками применения основных законов естествознания для разрешения проблем в механике жидкостей и газов – РО-5
навыками применения методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования – В(ОПК-2)-2	навыками разработки плана исследований, выполнения экспериментов с последующей обработкой в механике жидкостей и газов – РО-6
<b>ОПК-3 – способен применять в расчетах теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах и установках</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
Основные законы гидрогазодинамики – З(ОПК-3)-1	Основные законы гидрогазодинамики – РО-7
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
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-8
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
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-19

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Механика жидкости и газа» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ОПОП ВО – программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение с направленностью (профилем) – Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели.

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 10 зачётные единицы (3 семестр – 6 з.е.; 4 семестр – 4 з.е.), 360 ч. (3 семестр – 216 ч.; 4 семестр – 144 ч.), из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 169 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, экзамена)).

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя-		
<b>часть 1</b>								
1	Введение в предметную область дисциплины	2	0	2	0	0	10	9
2	Основные понятия и определения механики жидкости и газа	8	4	0	0	0	10	29
3	Кинематика жидкости	8	4	0	0	0	10	34
4	Элементы гидростатики	6	6	4	0	0	10	31
5	Основные уравнения механики жидкости и газа	8	6	4	0	0	10	28
6	Одномерное движение сжимаемой жидкости	8	4	4	0	0	10	31
7	Плоские дозвуковые течения идеальной жид-	6	4				5	20

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя-		
	кости							
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине</b>		Экзамен						36
<b>ИТОГО по дисциплине, часть 1</b>		<b>46</b>	<b>28</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>65</b>	<b>180</b>
<b>часть 2</b>								
8	Движение вязкой жидкости	6	8	2	0	0	10	26
9	Теория пограничного слоя	6	8	4	0	0	10	26
10	Движение жидкости в трубах и трубопроводах	6	6	4	0	2	10	41
11	Движение вязкой жидкости в диффузорах	4	6	4	0	0	12	15
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине</b>		Экзамен						36
<b>ИТОГО по дисциплине, часть 2</b>		<b>22</b>	<b>28</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>33</b>	<b>144</b>
<b>ИТОГО ВСЕГО</b>		<b>74</b>	<b>46</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>119</b>	<b>396</b>

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
<b>ЧАСТЬ 1</b>		
1	<b>Введение в предметную область дисциплины.</b> Предмет и задачи курса. Структура дисциплины. Исторический очерк развития. Постановка задач в механике жидкости и газа (МЖГ).	PO-1, PO-2, PO-7
2	<b>Основные понятия и определения механики жидкости и газа</b>	PO-1, PO-2, PO-7
	2.1 Свойства текущих сред. Классификация сил, действующих в жидкостях.	PO-1, PO-2, PO-7
	2.2 Параметры потока жидкой среды. Некоторые термодинамические соотношения для газовых сред.	PO-1, PO-2, PO-7
	2.3 Скорость звука.	PO-1, PO-2, PO-7
2.4 Классификация движений жидкостей. Вязкость в жидких средах.	PO-1, PO-2, PO-7	
3	<b>Кинематика жидкости</b>	PO-1, PO-2, PO-7
	3.1 Методы изучения движения жидкости, методы Эйлера и	PO-1, PO-2, PO-7

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции		Планируемые результаты обучения
		Лагранжа. Траектория и линия тока. Деформации жидких элементов и вращательное движение в жидкости	
3.2		Деформации жидких элементов и вращательное движение в жидкости	PO-1, PO-2, PO-7
3.3		Скорость относительной объемной деформации жидкого элемента. Вихревая линия и вихревая трубка	PO-1, PO-2, PO-7
3.4		Циркуляция скорости. Основные теоремы вихревого течения идеальной жидкости (Стокса, Томсона, Гельмгольца).	PO-1, PO-2, PO-7
4		<b>Элементы гидростатики</b>	PO-1, PO-2, PO-7
	4.1	Основные уравнения гидростатики	PO-1, PO-2, PO-7
	4.2	Равновесие жидкости в сообщающихся сосудах. Относительное равновесие жидкости.	PO-1, PO-2, PO-7
	4.3	Силы давления жидкости на твердые стенки. Равновесие сжимаемой жидкости (газа).	PO-1, PO-2, PO-7
5		<b>Основные уравнения механики жидкости и газа</b>	PO-1, PO-2, PO-7
	5.1	Уравнение неразрывности.	PO-1, PO-2, PO-7
	5.2	Уравнения движения идеальной жидкости	PO-1, PO-2, PO-7
	5.3	Интегралы уравнений движения идеальной жидкости. Уравнение энергии	PO-1, PO-2, PO-7
	5.4	Уравнение энергии для несжимаемой идеальной жидкости	PO-1, PO-2, PO-7
6		<b>Одномерное движение сжимаемой жидкости</b>	PO-1, PO-2, PO-7
	6.1	Основные уравнения одномерных течений. Уравнение неразрывности.	PO-1, PO-2, PO-7
	6.2	Уравнение количества движения. Уравнение энергии.	PO-1, PO-2, PO-7
	6.3	Максимальная и критическая скорости в газовых и паровых потоках. Безразмерные скорости потока $M$ и $\lambda$ . Связь безразмерных параметров потока с безразмерными скоростями $M$ и $\lambda$ .	PO-1, PO-2, PO-7
	6.4	Распределение параметров потока и скоростей вдоль канала произвольной формы при различных внешних воздействиях. Удельный расход и приведенный удельный расход жидкости. Газодинамические функции одномерного газового потока. Способы приведения плоских и трехмерных потоков к одномерной схеме течения.	PO-1, PO-2, PO-7
7		<b>Плоские дозвуковые течения идеальной жидкости</b>	PO-1, PO-2, PO-7
	7.1	Потенциальные течения жидкости. Примеры простейших потенциальных течений.	PO-1, PO-2, PO-7
	7.2	Примеры сложения потенциальных течений. Теорема Н.Е.-Жуковского о подъемной силе.	PO-1, PO-2, PO-7
	7.3	Потенциальное течение идеальной сжимаемой жидкости. Линеаризованное уравнение для потенциала скорости сжимаемой жидкости.	PO-1, PO-2, PO-7

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции		Планируемые результаты обучения
№ раздела (подраздела)			Планируемые результаты обучения
8	<b>Движение вязкой жидкости</b>		PO-1, PO-2, PO-7
	8.1	Уравнение движения вязкой жидкости в различных формах записи.	PO-1, PO-2, PO-7
	8.2	Уравнение движения вязкой жидкости в различных формах записи.	PO-1, PO-2, PO-7
	8.3	Уравнение движения вязкой жидкости в различных формах записи.	PO-1, PO-2, PO-7
	8.4	Уравнение движения вязкой жидкости в различных формах записи.	PO-1, PO-2, PO-7
	8.5	Уравнение движения вязкой жидкости в различных формах записи.	PO-1, PO-2, PO-7
	8.6	Примеры точных решений уравнений Навье-Стокса. Движение жидкости между двумя бесконечными параллельными плоскостями	PO-1, PO-2, PO-7
	8.7	Примеры точных решений уравнений Навье-Стокса. Течение Куэтта	PO-1, PO-2, PO-7
	8.8	Примеры точных решений уравнений Навье-Стокса: Движение жидкости в трубах.	PO-1, PO-2, PO-7
	8.9	Примеры точных решений уравнений Навье-Стокса: Движение жидкости между соосными цилиндрами;	PO-1, PO-2, PO-7
	8.10	Примеры точных решений уравнений Навье-Стокса: Течение смазки под колодкой подшипника скольжения.	PO-1, PO-2, PO-7
9	<b>Теория пограничного слоя</b>		PO-1, PO-2, PO-7
	9.1	Основные понятия о пограничном слое.	PO-1, PO-2, PO-7
	9.2	Интегральные толщины пограничного слоя.	PO-1, PO-2, PO-7
	9.3	Уравнение Л. Прандтля для пограничного слоя.	PO-1, PO-2, PO-7
	9.4	Уравнение Т. Кармана для пограничного слоя.	PO-1, PO-2, PO-7
	9.5	Переход ламинарного пограничного слоя в турбулентный.	PO-1, PO-2, PO-7
	9.6	Основные характеристики турбулентных течений.	PO-1, PO-2, PO-7
	9.7	Уравнения движения для турбулентных течений. Логарифмический профиль скорости.	PO-1, PO-2, PO-7
	9.8	Расчет пограничного слоя при безградиентном течении.	PO-1, PO-2, PO-7
	9.9	Расчет пограничного слоя в общем случае.	PO-1, PO-2, PO-7
	9.10	Отрыв пограничного слоя. Сопротивление тел, обтекаемых вязкой жидкостью	PO-1, PO-2, PO-7
10	<b>Движение жидкости в трубах и трубопроводах</b>		PO-1, PO-2, PO-7
	10.1	Движение несжимаемой жидкости в трубах и коэффициент сопротивления труб.	PO-1, PO-2, PO-7

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции		Планируемые результаты обучения
	10.2	Движение сжимаемой жидкости в трубах с трением.	PO-1, PO-2, PO-7
	10.3	Местные сопротивления. Элементы расчета сложных трубопроводов.	PO-1, PO-2, PO-7
	10.4	Движение несжимаемой жидкости в трубах и коэффициент сопротивления труб.	PO-1, PO-2, PO-7
	10.5	Движение сжимаемой жидкости в трубах с трением. Местные сопротивления: поворотные колена	PO-1, PO-2, PO-7
	10.6	Элементы расчета сложных трубопроводов	PO-1, PO-2, PO-7
11	<b>Движение вязкой жидкости в диффузорах</b>		PO-1, PO-2, PO-7
	11.1	Классификация диффузоров и их геометрические параметры.	PO-1, PO-2, PO-7
	11.2	Процесс торможения потока в диффузорах на диаграмме и их аэродинамические характеристики.	PO-1, PO-2, PO-7
	11.3	Экспериментальная и расчетная оценка аэродинамических характеристик диффузоров	PO-1, PO-2, PO-7
	11.4	Полуэмпирический метод расчета диффузоров.	PO-1, PO-2, PO-7
	11.5	Влияние режимных параметров на характеристики диффузоров: Влияние числа Рейнольдса, Влияние безразмерных входных скоростей на аэродинамические характеристики диффузоров.	PO-1, PO-2, PO-7

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия работы	Планируемые результаты обучения
<b>1 часть</b>			
1-2	2	Решение задач по теме «Основные понятия и определения механики жидкости и газа»	PO-3, PO-4, PO-8
3-5	3	Решение задач по теме «Кинематика»	PO-3, PO-4, PO-8
6-7	4	Решение задач по теме «Элементы гидростатики»	PO-3, PO-4, PO-8
8-10	5	Решение задач по теме «Основные уравнения механики жидкости и газа»	PO-3, PO-4, PO-8
11-12	6	Решение задач по теме «Одномерное движение сжимаемой жидкости»	PO-3, PO-4, PO-8
13-14	7	Решение задач по теме «Плоские дозвуковые течения идеальной жидкости»	PO-3, PO-4, PO-8
<b>2 часть</b>			
15-18	8	Решение задач по теме «Движение вязкой жидкости»	PO-3, PO-4, PO-8
19-22	9	Решение задач по теме «Теория пограничного слоя»	PO-3, PO-4, PO-8
23-25	10	Решение задач по теме «Движение жидкости в трубах и трубопроводах»	PO-3, PO-4, PO-8
26-28	11	Решение задач по теме «Основные уравнения механики жидкости и газа»	PO-3, PO-4, PO-8

### 3.3.2. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
<b>1 часть</b>			
1-2	2	Введение в теорию и практику гидроаэромеханического эксперимента. Теория подобия	PO-5, PO-6, PO-9
3-4	4	Экспериментальное исследование относительного гидростатического равновесия жидкости	PO-5, PO-6, PO-9
5-6	5	Экспериментальная проверка уравнения сохранения энергии для потока жидкости в круглой трубе	PO-5, PO-6, PO-9
7	6	Тарировка пневмометрических зондов.	PO-5, PO-6, PO-9
8	6	Экспериментальное измерение расхода газа трассированием потока	PO-5, PO-6, PO-9
<b>2 часть</b>			
9	8	Экспериментальное определение коэффициента гидравлического трения	PO-5, PO-6, PO-9
9	8	Экспериментальное определение коэффициентов местных сопротивлений	PO-5, PO-6, PO-9
10-11	9	Исследование пограничного слоя	PO-5, PO-6, PO-9
12	8	Исследование потока в поперечно-обтекаемом пучке труб	PO-5, PO-6, PO-9
13	10	Исследование потока в криволинейном канале	PO-5, PO-6, PO-9
14	10	Определение коэффициентов расхода через насадки	PO-5, PO-6, PO-9
15	11	Исследование течения в осесимметричном коническом диффузоре	PO-5, PO-6, PO-9
16	11	Изучение способов стабилизации течения в диффузорах	PO-5, PO-6, PO-9

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

Предусмотрена курсовая работа «Гидравлический расчет трубопровода»

№	№ параграфа	Наименование работы	Контроль самостоятельной работы (индивидуальные консультации), часы	Планируемые результаты обучения
1	10	Гидравлический расчет трубопровода	1	PO-3, PO-4, PO-5, PO-6, PO-8, PO-9
<b>ИТОГО по дисциплине</b>			<b>1</b>	

### 3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

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

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

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

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

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

- Программой дисциплины (модуля) предусмотрены следующие виды контроля:
- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
  - промежуточная аттестация.

### **5.1. Текущий контроль успеваемости**

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

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

### **5.2. Промежуточная аттестация**

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

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

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

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

## **6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **6.1. Основная литература**

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Зарянкин А.Е. Механика несжимаемых и сжимаемых жидкостей. Учебник, МЭИ, 2014	фонд библиотеки ИГЭУ	94
2	Антипин А.В., Созинова Т.Е. Основные понятия гидроаэромеханики. Основы термодинамики жидкости. Учебное пособие, ИГЭУ, 2010, 572 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	40
3	Давидсон В.Е. Основы гидрогазодинамики в примерах и задачах	фонд биб-	11

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	учебное пособие для вузов / В. Е. Давидсон.—М.: Академия, 2008.—320 с: ил.—(Высшее профессиональное образование, Машиностроение).—ISBN 978-5-7695-4250-3.	лио-теки ИГЭУ	
4	Григорьев Е.Ю., Буданов В.А Основные уравнения механики жидкостей и газов. Сборник задач, ИГЭУ, 2016 г.,32с <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2016122313470173800000744712">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2016122313470173800000744712</a>	фонд библиотеки ИГЭУ <i>Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ</i>	21  Электронный ресурс
5	Антипин, Александр Вениаминович. Таблицы газодинамических функций для совершенных газов с показателем адиабаты $K=1,4$ : справочные материалы / А. В. Антипин, А. И. Киселев, В. А. Буданов ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. паровых и газовых турбин ; под ред В. С. Рабенко.—Иваново: Б.и., 2008.—96 с. <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013081515435695213900002103">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013081515435695213900002103</a>	фонд библиотеки ИГЭУ <i>Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ</i>	70  Электронный ресурс
6	Антипин, Александр Вениаминович. Таблицы газодинамических функций для совершенных газов с показателем адиабаты $K=1,3$ : справочные материалы / А. В. Антипин, А. И. Киселев, В. А. Буданов ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. паровых и газовых турбин ; под. ред. В. С. Рабенко.—Иваново: Б.и., 2008.—104 с. <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422232203979400003153">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422232203979400003153</a>	фонд библиотеки ИГЭУ <i>Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ</i>	70  Электронный ресурс
7	Антипин, Александр Вениаминович. Таблицы газодинамических функций $Z(\lambda)$ и $\varphi(\lambda)$ : справочные материалы / А. В. Антипин, А. И. Киселев, В. А. Буданов ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. паровых и газовых турбин ; ред. В. С. Рабенко.—Иваново: Б.и., 2008.—40 с. государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. паровых и газовых турбин ; ред. В. С. Рабенко.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2008.—40 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013081515435988009500002728">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013081515435988009500002728</a>	фонд библиотеки ИГЭУ <i>Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ</i>	70  Электронный ресурс
8	Смирнов Н.Н. Гидравлический расчет водопроводов: методические указания к курсовой работе по курсу "Гидрогазодинамика" для студентов факультета заочного обучения"; ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. промышленной теплоэнергетики ; - Иваново: Б.и., 2010.—28 с. <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013040916344045187800008252">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013040916344045187800008252</a>	фонд библиотеки ИГЭУ <i>Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ</i>	138  Электронный ресурс
9	Кулагин, Юрий Михайлович. Учебное пособие по гидравлическому расчету трубопроводов / Ю. М. Кулагин, Т. И. Капустина, В. М. Черкасский ; Министерство высшего и среднего специального образования РСФСР, Ивановский государственный университет имени Первого в России Ивано-Вознесенского общегородского Совета рабочих депутатов, Ивановский энергетический институт имени В. И. Ленина.—Иваново: Б.и., 1976.—70 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	116
10	Кулагин, Ю. М. Домашние задания по расчету водопроводов и методические указания к ним / Ю. М. Кулагин, Т. И. Капустина ; Министерство высшего и среднего специального образования РСФСР, Ивановский энергетический институт им. В. И. Ленина, Каф. теплоэнергоснабжения промышленных предприятий ; под ред. В. М. Черкасского.—Иваново: Б.и., 1975.—31 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	81

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
11	Буданов, Виталий Александрович. Кинематика жидкости: методические указания для самостоятельной работы по курсам "Механика жидкости и газа", "Гидродинамика" / В. А. Буданов, А. И. Киселев, Е. Ю. Григорьев; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. паровых и газовых турбин ; ред. А. Л. Виноградов.—Иваново: Б.и., 2011.—72 с: ил <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013081515523988249300006871">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013081515523988249300006871</a>	фонд библиотеки ИГЭУ	63
		Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
12	Григорьев, Евгений Юрьевич. Гидростатика : методические указания для самостоятельной работы по курсу "Механика жидкости и газа" / Е. Ю. Григорьев, В. А. Буданов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. паровых и газовых турбин ; ред. А. Л. Виноградов.—Иваново: Б.и., 2017.—36 с: ил. <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/201705311331154890000074682">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/201705311331154890000074682</a>	фонд библиотеки ИГЭУ	31
		Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
13	Тимошин, Леонид Иванович. Лабораторный практикум по гидравлике: методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Механика жидкости и газа" / Л. И. Тимошин ; Министерство образования Российской Федерации; Ивановский государственный энергетический университет, Каф. промышленной теплоэнергетики ; под ред. С. А. Панкова.—Иваново: Б.и., 2003.—60 с: ил. <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013040916323746072300007801">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013040916323746072300007801</a>	фонд библиотеки ИГЭУ	99
		Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
14	Антипин, Александр Вениаминович. Лабораторный практикум по гидромеханике и газовой динамике [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. В. Антипин, В. Г. Работаев ; Министерство высшего и среднего специального образования РСФСР, Ивановский государственный энергетический институт им. В. И. Ленина.—Электрон. данные.—Иваново: ИвГУ, 1986.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.— <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/201304091653311382470000464">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/201304091653311382470000464</a>	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс

## 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Дейч, Михаил Ефимович. Газодинамика: [учебное пособие для вузов] / М. Е. Дейч, А. Е. Зарянкин.—М.: Энергоатомиздат, 1984.—384 с: ил.	фонд библиотеки ИГЭУ	164

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

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

	Ссылка на информационный	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
4	<a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5	<a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Электронная библиотека научных изданий eLIBRARY.RU	Свободный
8	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	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
<b>Раздел № 1 «Введение в предметную область дисциплины»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с темой раздела	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с темой раздела	Изучение материала учебников [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 2 «Основные понятия и определения механики жидкости и газа»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с темой раздела	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с темой раздела	Изучение материала учебников [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов	Подготовка отчетов по лабораторным работам и их защите	Оформление отчетов и изучение материала в методических указаниях [13], [14] из списка основной литературы
<b>Раздел № 3 «Кинематика жидкости»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с темой раздела	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с темой раздела	Изучение материала учебников [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
<b>Раздел № 4 «Элементы гидростатики»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с темой раздела	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с темой раздела	Изучение материала учебников [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчётов	Подготовка отчетов по лабораторным работам и их защите	Оформление отчетов и изучение материала в методических указаниях [13], [14] из списка основной литературы
<b>Раздел № 5 «Основные уравнения механики жидкости и газа»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с темой раздела	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с темой раздела	Изучение материала учебников [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчётов	Подготовка отчетов по лабораторным работам и их защите	Оформление отчетов и изучение материала в методических указаниях [13], [14] из списка основной литературы
<b>Раздел № 6 «Одномерное движение сжимаемой жидкости»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с темой раздела	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с темой раздела	Изучение материала учебников [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчётов	Подготовка отчетов по лабораторным работам и их защите	Оформление отчетов и изучение материала в методических указаниях [13], [14] из списка основной литературы
<b>Раздел № 7 «Плоские дозвуковые течения идеальной жидкости»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с темой раздела	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с темой раздела	Изучение материала учебников [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 8 «Движение вязкой жидкости»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с темой раздела	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электрон-	Темы и вопросы, связанные с темой раздела	Изучение материала учебника [1] из списка дополнительной литературы

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
ными ресурсами		Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов	Подготовка отчетов по лабораторным работам и их защите	Оформление отчетов и изучение материала в методических указаниях [13], [14] из списка основной литературы
<b>Раздел №9 «Теория пограничного слоя»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с темой раздела	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с темой раздела	Изучение материала учебников [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов	Подготовка отчетов по лабораторным работам и их защите	Оформление отчетов и изучение материала в методических указаниях [13], [14] из списка основной литературы
<b>Раздел № 10 «Движение жидкости в трубах и трубопроводах»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с темой раздела	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с темой раздела	Изучение материала учебников [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов	Подготовка отчетов по лабораторным работам и их защите	Оформление отчетов и изучение материала в методических указаниях [13], [14] из списка основной литературы
Выполнение курсовой работы	Гидравлический расчет трубопровода	Выполнение по заданию и методическим указаниям [8], [9], [10]
<b>Раздел № 11 «Движение вязкой жидкости в диффузорах»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с особенностью работы турбинных решетках при двухфазном течении рабочей среды	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с особенностью работы турбинных решетках при двухфазном течении рабочей среды	Изучение материала учебников [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов	Подготовка отчетов по лабораторным работам и их защите	Оформление отчетов и изучение материала в методических указаниях [13], [14] из списка основной литературы

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

### 9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

## 9.2. Лицензионное программное обеспечение

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

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (В-358 или аналогичного оснащения)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Проектор. Экран.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (В-358 или аналогичного оснащения)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
4	Лаборатория «Аэродинамики турбомашин» для проведения занятий лабораторного типа (А-137)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Лабораторный стенд «Воздушный стенд», приборы измерений.
5	Лаборатория «Гидродинамики» для проведения занятий лабораторного типа (А-137)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Лабораторные стенды по гидравлике, приборы измерений.
6	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

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

### Механика жидкостей и газов»

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ОПОП ВО – программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение с направленностью (профилем) – Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели.

Дисциплина реализуется на теплоэнергетическом факультете кафедрой паровых и газовых турбин.

Дисциплина нацелена на формирование следующих общепрофессиональных компетенций выпускника:

– ОПК-2– способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

– ОПК-3 – способен применять в расчетах теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах и установках.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с выбором, механикой жидкостей и газов.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические работы, лабораторные работы, консультации, курсовая работа, самостоятельная работа обучающегося, в том числе выполнение расчетно-графической работы.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущие контроли успеваемости в форме экспресс-контроля и контрольные работы, промежуточная аттестация в форме экзаменов.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 10 зачётных единиц, 360 часов.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«Механика жидкостей и газов»**

Фонд оценочных средств (ФОС) приведён отдельным документом.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«Метрология, стандартизация, сертификация и методы и средства измерений»**

Уровень высшего образования	<i>бакалавриат</i>
Направление подготовки	<i>13.03.03 Энергетическое машиностроение</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Кафедра-разработчик РПД	<i>Паровые и газовые турбины</i>

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

Целями освоения дисциплины являются получение знаний, умений и навыков в области производственно-технологической деятельности, связанной с проведением и обработкой результатов экспериментов (измерений), организацией различных измерений, применением знаний в области метрологии.

Планируемые в соответствии с ОПОП ВО индикаторы достижения (ИД) компетенций при освоении дисциплины приведены в таблице:

ОПК-4 – Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин

ОПК-6 - Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности

**Категория общепрофессиональной компетенции – практическая профессиональная подготовка.**

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
<b>ОПК-4 – Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
Основные законы электротехники – З(ОПК-4) -1	Основные законы электротехники – РО-1
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
Применять основные законы электротехники для анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин - У(ОПК-4)-1	Применять основные законы электротехники для анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин – РО-2
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
Навыками анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин - В(ОПК-4)-2	Навыками анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин – РО-3
<b>ОПК-6 – Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
Основные методы и средства измерения электрических и неэлектрических величин на объектах ПД и критерии оценивания их результатов – З(ОПК-6) -1	Основные методы и средства измерения электрических и неэлектрических величин на объектах ПД и критерии оценивания их результатов – РО-4
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
Использовать средства измерения электрических и неэлектрических величин на объектах ПД, оценивать результаты измерений - У(ОПК-6)-1	Использовать средства измерения электрических и неэлектрических величин на объектах ПД, оценивать результаты измерений – РО-5
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
Навыками выбора и применения средств измерения электрических и неэлектрических величин на объектах ПД - В(ОПК-6)-2	Навыками выбора и применения средств измерения электрических и неэлектрических величин на объектах ПД – РО-6

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Метрология, стандартизация, сертификация и методы и средства измерений» относится к обязательной части Блока 1 ОПОП ВО.

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

### 3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 3.1. Объем и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 6 зачетных единиц, 216 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 74 ч. практическая подготовка обучающихся составляет \_\_\_\_ ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

№ раздела	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы								
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов		
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы				
<b>Часть 1</b>										
<b>1</b>	<b>Теоретические основы эксперимента</b>						0	40	<b>40</b>	
1.1	Планирование и проведение эксперимента	4							4	
1.2	Приёмы анализа и обработки результатов	6							5	
1.3	Погрешности результатов исследования	4							4	
<b>2</b>	<b>Метрология, стандартизация, сертификация</b>	6		14			0	18	<b>56</b>	
<b>Промежуточная аттестация по ч. 1 дисциплины</b>		экзамен								36
<b>ИТОГО по ч. 1 дисциплины</b>		20		14			0	38	108	
<b>Часть 2</b>										
<b>3</b>	<b>Методы и средства измерений</b>		28					74	88	
3.1	Методы и средства измерения температур	6							6	
3.2	Методы и средства измерения давления и разности давлений	6							6	
3.3	Методы и средства измерения уровня	4							4	
3.4	Методы и средства измерения расхода	4							4	
3.5	Измерение состава и свойств веществ	4							4	
<b>Промежуточная аттестация по ч. 2 дисциплины</b>		зачёт								
<b>ИТОГО по ч. 2 дисциплины</b>		24	28					74	108	
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		44	28	16				74	216	

#### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ разд.	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
<b>Часть 1</b>		
<b>1</b>	<b>Теоретические основы эксперимента</b>	
1.1	<b>Планирование и проведение эксперимента</b> Виды экспериментов. Планирование эксперимента. Понятие о методе. Виды аналогий. Критерии подобия. Математический эксперимент как средство получения научных результатов. Теория локального моделирования. Построение итерационных процессов. Методы решения диф. уравнений. Сходимость и устойчивость. Применение численных методов для решения теплофизических задач.	РО – 1, РО-4
1.2	<b>Приёмы анализа и обработки результатов</b> Основы метода обобщённых переменных. Способы проверки полученных результатов. Математическая обработка результатов эксперимента. Графический анализ. Статистические гипотезы и их проверка. Дисперсионный и регрессионный анализы	РО – 1, РО-4
1.3	<b>Погрешности результатов исследования</b> Общие сведения о погрешностях эксперимента. Структура погрешности. Показатели точности и формы представления результатов эксперимента. Оценка погрешности прямых измерений. Оценка погрешности определения величин-функций. Определение наивыгоднейших условий эксперимента	РО – 1, РО-4
<b>2</b>	<b>Метрология, стандартизация, сертификация</b> Общие понятия и определения. Виды и методы измерений. Средства измерений. Шкалы. Понятие погрешности. Метрологические службы	РО – 1, РО-4

№ разд.	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
<b>Часть 2 – семестр 5</b>		
3.1	<b>Методы и средства измерения температур</b> Жидкостные стеклянные термометры. Термометры манометрические и биметаллические. Термопреобразователи сопротивления. Термоэлектрические преобразователи. Методика определения температуры контактными средствами измерений. Измерение температуры тел по их тепловому излучению. Основы теории измерения температуры тел по тепловому излучению. Монохроматические пирометры. Пирометры полного и частичного излучения. Пирометры спектрального отношения. Методика применения пирометров излучения	РО – 1, РО-4
3.2	<b>Методы и средства измерения давления и разности давлений</b> Жидкостные манометры и дифманометры. Деформационные манометры и дифманометры. Деформационные преобразователи давления с дистанционной передачей показаний Электрические и прочие манометры. Грузопоршневые манометры. Методика измерения давления и разности давлений	РО – 1, РО-4
3.3	<b>Методы и средства измерения уровня</b> Уровнемеры с визуальным отсчетом. Гидростатические уровнемеры. Поплавковые и буйковые уровнемеры. Емкостные уровнемеры. Индуктивные уровнемеры. Радиоволновые уровнемеры. Акустические уровнемеры. Термокондуктометрические уровнемеры. Измерение уровня сыпучих материалов	РО – 1, РО-4
3.4	<b>Методы и средства измерения расхода</b> Измерение расхода жидкостей, газа и пара по перепаду давления в сужающем устройстве. Расходомеры постоянного перепада давления. Тахометрические и электромагнитные. Ротаметры. Электромагнитные расходомеры. Ультразвуковые, вихревые и массовые расходомеры. Ультразвуковые расходомеры. Вихревые и массовые расходомеры. Теплосчетчики	РО – 1, РО-4
3.5	<b>Измерение состава и свойств веществ</b> Методы измерения влажности воздуха и газа. Методы измерения влажности твердых и сыпучих тел. Объемные химические газоанализаторы. Тепловые газоанализаторы. Магнитные газоанализаторы. Оптические газоанализаторы. Электрические газоанализаторы. Хроматографические газоанализаторы. Эксплуатация и поверка газоанализаторов. Кондуктометрический метод анализа растворов. Потенциометрический метод анализа. Оптический метод анализа состава жидкостей. Измерение концентрации газов, растворенных в воде и паре	РО – 1, РО-4

### 3.3. Содержание практической части дисциплины (модуля)

#### 3.3.1. Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия	Объем, часы	Планируемые результаты обучения
<b>Часть 1</b>				
		Не предусмотрено		
<b>Часть 2</b>				
1	3	Изучение конструкций приборов для измерения температуры	4	РО – 2,3,5,6
2	3	Изучение конструкций приборов для измерения давления	4	РО – 2,3,5,6
3	3	Изучение конструкций приборов для измерения уровня	2	РО – 2,3,5,6
4	3	Изучение конструкций приборов для измерения расхода	4	РО – 2,3,5,6
5	3	Изучение конструкций приборов для измерения состава веществ	2	РО – 2,3,5,6

#### 3.3.2. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия	Объем, часы	Планируемые результаты обучения
<b>Часть 1</b>				
1	2	Прямые однократные измерения	2	РО – 2,3,5,6
2	2	Косвенные однократные измерения	2	РО – 2,3,5,6
3	2	Обработка и представление результатов однократных измерений при наличии систематической погрешности	2	РО – 2,3,5,6
4	2	Упрощенная процедура обработки результатов прямых измерений с многократными наблюдениями	2	РО – 2,3,5,6
5	2	Обработка результатов прямых измерений с многократными наблюдениями при наличии грубых погрешностей	2	РО – 2,3,5,6

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия	Объем, часы	Планируемые результаты обучения
6	2	Определение погрешности измерительного прибора методом прямых измерений	2	РО – 2,3,5,6
7	2	Определение погрешности измерительного прибора методом сличения	2	РО – 2,3,5,6
8	2	Отчёт по работам	2	РО – 2,3,5,6
<b>Часть 2</b>				
Не предусмотрено				

### 3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Объем, часы	Планируемые результаты обучения
<b>Часть 1</b>			
1-2	Написание рефератов	6	РО – 1-6
1-2	Подготовка к лекциям	6	РО – 1-6
1-2	Подготовка к практическим занятиям	8	РО – 1-6
1-2	Оформление отчета по работе	6	РО – 1-6
1-2	Подготовка к рейтинговым контрольным работам и зачёту	6	РО – 1-6
1-2	Изучение эксплуатационной документации	6	РО – 1-6
<b>Часть 2</b>			
2	Написание рефератов	12	РО – 1-6
2	Подготовка к лекциям	12	РО – 1-6
2	Подготовка к практическим занятиям	12	РО – 1-6
2	Оформление отчета по работе	10	РО – 1-6
2	Подготовка к рейтинговым контрольным работам и зачёту	12	РО – 1-6
2	Изучение эксплуатационной документации	12	РО – 1-6

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация в форме экзамена ч.1 и зачёта ч.2 .

### 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	<b>Иванова, Галина Михайловна.</b> 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.	Библиотека ИГЭУ	95
2	<b>Кочетков А.Е.</b> Основы метрологии, стандартизации и сертификации [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. В. Кочетков, С. Б. Плетников ; Министерство образования и науки Российской Федерации; ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2012.—104 сЭлектрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422431256959800003715">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422431256959800003715</a>	Библиотека ИГЭУ	
3	<b>Гнездов Е.Н.</b> Организация эксперимента в технике и науке [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. Н. Гнездов, О. И. Горинов, Е. Н. Гнездов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. даные.—Иваново: Б.и., 2010.—124 с: илЭлектрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422585269294000006479">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422585269294000006479</a> .	Библиотека ИГЭУ ЭБС ИГЭУ/ КГЭУ	279

### 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	<b>Кочетков А.Е.</b> Теплотехнические измерения и приборы [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению курсового проекта для студентов специальности 210200 / А. Е. Кочетков, И. В. Тетеревков ; ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. автоматизации технологических процессов ; под ред. Д. Б. Силуянова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2006 Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013040916332780903100005119">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013040916332780903100005119</a> .	Библиотека ИГЭУ ЭБС ИГЭУ/ КГЭУ	41
2	<b>Иванова, Галина Михайловна.</b> 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.—ISBN 5-7046-1046-3.	Библиотека ИГЭУ	18

### 6.3. Нормативные и правовые документы

Нормативные и правовые документы не используются.

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

Ссылка на информационный	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
<a href="http://www.ispu.ru">http://www.ispu.ru</a>	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
<a href="http://bumerang.ispu.ru">http://bumerang.ispu.ru</a>	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
<a href="http://library.ispu.ru">http://library.ispu.ru</a>	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
<sup>4</sup> <a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
<sup>5</sup> <a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
<sup>6</sup> <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
<sup>7</sup> <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Электронная библиотека научных изданий eLIBRARY.RU	Свободный
<sup>8</sup> <a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
<sup>9</sup> <a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	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
Подготовка к лекциям	Самостоятельное изучение и повторение материала	Конспект лекций, учебники (см. п.6)
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала	Конспект лекций, учебники (см. п.6)
Подготовка к лабораторной работе	Изучение теоретического материала	Конспект лекций, учебники (см. п.6)
Оформление отчета по лабораторной работе		Конспект лекций, учебники (см. п.6)
Написание реферата		
Выполнение курсового проекта (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;
- использование специализированного программного обеспечения,
- использование компьютерного тестирования в ходе проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.
- применение компьютерных учебников, автоматизированных обучающих систем, компьютерного тестирования.

## 9.2. Лицензионное программное обеспечение

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

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Проектор. Экран. Набор учебно-наглядных пособий
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, лабораторных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Проектор. Экран. Набор учебно-наглядных пособий
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (В-102а)	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 КОМАНДНОЙ РАБОТЫ»**

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>13.03.03 Энергетическое машиностроение</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Менеджмента и маркетинга</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 концепциях и принципах менеджмента, формирование умений работать в команде, осуществлять деловое общение, приобретение практических навыков применения основных теорий мотивации, лидерства, власти, управления поведением людей в организации.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3)</i>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
Основные теории и концепции взаимодействия людей в обществе и организации, различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия, социальные, этнические, конфессиональные и культурные особенности и различия представителей различных групп при работе в команде З(УК-3)-1	Называет и поясняет основные способы взаимодействия людей в обществе и организации, различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия, социальные, этнические, конфессиональные и культурные особенности и различия представителей различных групп при работе в команде – РО-1
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
Делать аргументированный выбор собственной позиции и толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные особенности и различия в обществе и при работе в команде У(УК-3)-1	Проводит аргументированный выбор собственной позиции и толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные особенности и различия в обществе и при работе в команде – РО-2
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
Навыками аргументированного изложения собственной точки зрения по актуальным проблемам социального, межнационального, конфессионального, культурного взаимодействия, практическим опытом предотвращения конфликтов, а также участия в командной работе с учетом социокультурных различий В(УК-3)-1	Использует методы аргументированного изложения собственной точки зрения по актуальным проблемам социального, межнационального, конфессионального, культурного взаимодействия, практическим опытом предотвращения конфликтов, а также участия в командной работе с учетом социокультурных различий – 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 32 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости)

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

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы							
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы			
1	Ретроспективный анализ	1					2	3	
2	Организационная культура	1	2				2	5	
3	Личность, власть, лидерство	4	4				8	16	
4	Мотивация	2	4				4	10	
5	Групповая динамика	2	2				4	8	
6	Классификация команд	2					6	8	
7	Стили руководства при командной работе	1	2				2	5	
8	Командообразование	2					4	6	
9	Оценка эффективности командной работы	3					8	11	
	Промежуточная аттестация	Зачет							
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>18</b>	<b>14</b>				<b>40</b>	<b>72</b>	

### 3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	<b>Ретроспективный анализ.</b> Школа научного менеджмента. Административная школа. Школа человеческих отношений. Школа человеческих ресурсов	PO-1
2	<b>Организационная культура.</b> Организационные структуры. Основные понятия. Характеристики организационной культуры. Классификация организационной культуры. Методы формирования и изменения организационной культуры	PO-1
3	<b>Личность, власть, лидерство.</b> Типы личности. Типы темперамента. Типы характеров. Власть и ее типы. Искусство убеждения. Переговоры. Лидерство и управление. Личностный подход к лидерству. RCL-лидеры. Имидж лидера. Поведенческий подход к лидерству. Ситуационный подход к лидерству. Управление лидерством. Развитие лидерства	PO-1
4	<b>Мотивация.</b> Базовые теории мотивации	PO-1
5	<b>Групповая динамика.</b> Группы и их значимость. Формальные и неформальные группы. Групповые нормы. Неформальные лидеры	PO-1
6	<b>Классификация команд.</b> Интрафункциональные команды. Оперативные команды. Кроссфункциональные команды. Предпринимательские команды. Исполнительные команды менеджеров. Координационные команды менеджеров. Самоуправляемые команды. Самонаправляемые команды в производстве и сервисе. Самонаправляемые команды в интеллектуальной сфере. Роли членов команды. Права и ответственность. Модель команды. Виртуальные команды	PO-1
7	<b>Стили руководства при командной работе.</b> Определение стиля лидерства на различных этапах становления команды	PO-1
8	<b>Командообразование.</b> Процесс командообразования. Характеристики эта-	PO-1

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	пов. Изменение состояния основных компонентов организации в процессе развития команды. Динамическая сетевая структура управления. Основные организационно-экономические процедуры стадии на различных стадиях командообразования. Формирование команд. Характеристики этапов формирования команды	
9	<b>Оценка эффективности командной работы.</b> Содержание и структура критериев оценки командной работы. Варианты оценки управленческой деятельности. Профиль командной работы. Причины неэффективной работы команд	РО-1

### 3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
2	Разбор кейса «Слияние строительных компаний»	РО-2, РО-3
3	Учебный фильм «Формирование системы материального стимулирования» – ЗАО «Решение: учебное видео»	РО-2, РО-3
4	Учебный фильм «Нематериальное стимулирование» – ЗАО «Решение: учебное видео»	РО-2, РО-3
5	Тест «Капитан», «Рулевой», «Пассажир»	РО-2, РО-3
7	Разбор кейса «Доверяй, но проверяй»	РО-2, РО-3

#### 3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

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

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

#### 3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

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

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

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

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

##### **5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ**

Текущий контроль 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	Карякин, А. М. Командная работа: основы теории и практики / А. М. Карякин, В. В. Пыжиков ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".— Иваново: Б.и., 2008. — 212 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	94
2	Карякин, А. М. Управление человеческими ресурсами: учебное пособие / А. М. Карякин, В. В. Великороссов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2012.—416 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	185
3	Карякин, А. М. Управление человеческими ресурсами [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы / А. М. Карякин, Х. А. Абдухманов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново, 2014.—56 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://elib.ispu.ru/reader/Book/2014032410144277905100002148">https://elib.ispu.ru/reader/Book/2014032410144277905100002148</a> .	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс

### 6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Карякин, А. М. Организационное поведение: учебное пособие / А. М. Карякин ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2005.—218 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	186
2	Егоршин, А. П. Этика деловых отношений: [учебное пособие для вузов] / А. П. Егоршин, В. П. Распов, Н. В. Шашкова.— Нижний Новгород: НИМБ, 2005.—408 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	40
3	Карякин, А. М. Современные тенденции в оплате труда на предприятии / А. М. Карякин, Н. Р. Терехова ; [ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина"].—Иваново: Б.и., 2005.—259 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	77

### 6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Нормативные и правовые документы не используются.

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

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	<a href="http://www.ispu.ru">http://www.ispu.ru</a>	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный доступ
2	<a href="http://bumerang.ispu.ru">http://bumerang.ispu.ru</a>	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	<a href="http://library.ispu.ru">http://library.ispu.ru</a>	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный доступ
4	<a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	Электронная библиотека ИГЭУ / КГЭУ	По логину и паролю
5	<a href="https://elib.ispu.ru/catalogpdf/vkr-ispu">https://elib.ispu.ru/catalogpdf/vkr-ispu</a>	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный доступ
8	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
10	<a href="https://rosstat.gov.ru/databases">https://rosstat.gov.ru/databases</a>	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	<a href="https://openedu.ru">https://openedu.ru</a>	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
<b>Раздел 1. Ретроспективный анализ</b>		
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] 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
<b>Раздел 2. Организационная культура</b>		
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] Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
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
<b>Раздел 3. Личность, власть, лидерство</b>		
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] 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
<b>Раздел 4. Мотивация</b>		
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] 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
<b>Раздел 5. Групповая динамика</b>		
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] Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 [1] 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
<b>Раздел 6. Классификация команд</b>		
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] 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
<b>Раздел 7. Стили руководства при командной работе</b>		
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] Самостоятельная работа в ЭИОС

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
курсами		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
<b>Раздел 8. Командообразование</b>		
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] 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
<b>Раздел 9. Оценка эффективности командной работы</b>		
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] 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

## **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**

<b>№</b>	<b>Наименование программного обеспечения</b>	<b>Сведения о лицензии</b>
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) 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  
«Электротехника»**

Уровень высшего образования	бакалавриат
Направление подготовки	13.03.03 Энергетическое машиностроение
Направленность (профиль) образовательной программы	Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели
Форма обучения	очная
Выпускающая кафедра	Паровых и газовых турбин
Кафедра-разработчик РПД	Теоретические основы электротехники и электротехнологии

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

Целями освоения дисциплины являются достижение необходимых планируемых результатов обучения (РО), а именно: получение базовых знаний об электротехнических законах и средствах измерений, методах расчета электрических величин, устройству и принципу действия трансформаторов и электрических машин.

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

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>ОПК-5 – способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
Основные методы и средства измерения электрических и неэлектрических величин на объектах ПД и критерии оценивания их результатов – 3 (ОПК-5)-1	Основные законы электротехники и средства измерения, методы расчета линейных электрических цепей, векторные и топографические диаграммы токов и напряжений, математические модели трансформаторов и электрических машин - РО-1
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
Использовать средства измерения электрических и неэлектрических величин на объектах ПД, оценивать результаты измерений – У (ОПК-5)-1	Использовать основные законы электротехники и средства измерения, методы расчета линейных электрических цепей, векторные и топографические диаграммы токов и напряжений, математические модели трансформаторов и электрических машин для решения конкретных задач - РО-2
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
Навыками выбора и применения средств измерения электрических и неэлектрических величин на объектах ПД – В (ОПК-5)-1	Навыками применения основных законов электротехники и средств измерения, методов расчета линейных электрических цепей, векторных и топографических диаграмм токов и напряжений, математических модели трансформаторов и электрических машин для решения конкретных задач - РО-3

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Электротехника» относится к дисциплинам базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО – программы бакалавриата по направлению 13.03.03 Энергетическое машиностроение, профиль – Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели.

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

### 3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Объем дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 52,4 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, экзамен)).

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

№ раздела	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и их объем учебной нагрузки, часы							
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы			
1	Цели и задачи изучения дисциплины электротехника и тенденции развития.	1	-	-	-		2	3	
2	Элементы и топология электрической цепи.	2	2	4	-		8	16	
3	Линейные электрические цепи постоянного тока и переменного синусоидального тока.	8	6	4	-	0,2	17	35,2	
4	Трехфазные электрические цепи.	6	4	4	-	0,2	15	29,2	
5	Линейные электрические цепи несинусоидального тока	1	-	-	-		4	5	
6	Трансформаторы и электрические машины.	4	2	4	-		9,6	19,6	
<b>Промежуточная аттестация</b>		экзамен							<b>36</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>22</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>0,4</b>	<b>55,6</b>	<b>108</b>	

#### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела	Наименование занятия	Кол-во часов	Компоненты компетенции
1	Цели и задачи изучения дисциплины электротехника и тенденции ее развития.	1	PO-1
2	Классификация элементов электрических цепей. Двухполюсные пассивные элементы: резистор, катушка индуктивности, конденсатор. Сопротивление, индуктивность, емкость.	2	PO-1
3	Постоянный ток. Законы Ома и Кирхгофа. Переменный ток. Векторное и комплексное представление синусоидально изменяющихся величин. Основы символического метода расчета цепей синусоидального тока. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов. Мощности: активная, реактивная, полная, комплексная. Коэффициент мощности. Баланс мощностей. Резонансы в простейших цепях синусоидального тока. Методы преобразования линейных электрических цепей. Метод наложения. Теорема об активном двухполюснике.	8	PO-1
4	Трехфазные цепи. Основные понятия и схемы соединения. Расчет симметричных режимов простейших трехфазных цепей. Расчет несимметричных режимов простейших трехфазных цепей. Векторные и топографические диаграммы для трехфазных цепей. Мощность в трехфазных цепях и способы ее измерения.	6	PO-1

№ раздела	Наименование занятия	Кол-во часов	Компоненты компетенции
5	Периодические несинусоидальные токи. Основные понятия и определения.	1	PO-1
6	Трансформаторы. Устройство, виды и область применения трансформаторов. Схемы соединения обмоток трансформаторов Уравнение электрического состояния трансформатора. Режимы нагрузки, короткого замыкания и холостого хода трансформатора. Схемы замещения трансформатора. Определение параметров и эксплуатационных характеристик трансформатора по паспортным данным. Автотрансформаторы: их особенности и область применения. Основы выбора силовых трансформаторов. Синхронные машины. Назначение, устройство, принцип действия и области применения синхронных машин. Преобразование энергии в синхронных электрических машинах. Синхронизация и включение генератора на параллельную работу в мощной энергосистеме. Угловые характеристики синхронного генератора. Регулирование активной мощности. Понятие о статической устойчивости.	4	PO-1
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>22</b>	

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Наименование занятия	Кол-во часов	Компоненты компетенции
1	2	Элементы электрических цепей. Расчет простейших электрических цепей постоянного тока.	2	PO-2
2	3	Методы расчета линейных электрических цепей постоянного тока: метод контурных токов, метод узловых потенциалов, метод наложения. Теорема об Активном двухполюснике.	4	PO-2
3	4	Расчет симметричных режимов работы 3-фазных цепей при соединении по схеме «звезда» и «треугольник».	2	PO-2
4	4	Расчет несимметричных режимов работы 3-фазных цепей при соединении по схеме «звезда» и «треугольник». Мощность в трехфазных цепях, особенности измерения и расчета.	4	PO-2
5	6	Выбор силовых трансформаторов и определение параметров их схем замещения по паспортным данным.	2	PO-2
<b>ИТОГО по дисциплине</b>			<b>14</b>	

#### 3.3.2 Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование работы	Кол-во часов	Компоненты компетенции
1	2	Экспериментальная проверка основных законов электротехники, и изучение методов расчета линейных цепей постоянного тока.	4	PO-3
2	3	Последовательное соединение элементов в цепи синусоидального тока.	2	PO-3
3	3	Параллельное соединение элементов в цепи синусоидального тока.	2	PO-3
4	4	Исследование трехфазной цепи при соединении звездой.	2	PO-3

№ занятия	№ раздела	Наименование работы	Кол-во часов	Компоненты компетенции
5	4	Исследование трехфазной цепи при соединении треугольником.	2	PO-3
6	6	Исследование режимов работы трансформатора.	2	PO-3
7	6	Исследование характеристик синхронной машины.	2	PO-3
<b>ИТОГО по дисциплине</b>			<b>16</b>	

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

Предусмотрено выполнение расчетно-графических работ:

№ занятия	№ раздела	Наименование работы	Курсовое проектирование (групповые консультации), часы	Контроль самостоятельной работы (индивидуальные консультации, включая прием курсовой работы / защите курсового проекта), часы	Планируемые результаты обучения
1	3	Расчет разветвленной цепи постоянного тока	-	0,2	PO-3
2	4	Расчет цепи трехфазного синусоидального тока	-	0,2	PO-3
<b>ИТОГО по дисциплине</b>				<b>0,4</b>	

### 3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Кол-во часов	Компоненты компетенции
1	Работа с учебно-методической литературой.	2	PO-1, PO-2, PO-3
2	Подготовка к лабораторной работе №1 и оформление отчета. 1-й текущий контроль.	8	PO-1, PO-2, PO-3
3	Работа с учебно-методической литературой. Подготовка к лабораторным работам №2 и №3, оформление отчетов по ним. Выполнение разделов расчетно-графической работы №1. 1-й промежуточный контроль.	17	PO-1, PO-2, PO-3
4	Работа с учебно-методической литературой. Подготовка к лабораторным работам №4 и №5, оформление отчетов по ним. Выполнение разделов расчетно-графической работы №2. 2-й текущий контроль.	15	PO-1, PO-2, PO-3
5	Работа с учебно-методической литературой.	4	PO-1, PO-2, PO-3
6	Работа с учебно-методической литературой. 2-й промежуточный контроль. Подготовка к лабораторным работам №6 и №7, оформление отчетов по ним.	9,6	PO-1, PO-2, PO-3
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>55,6</b>	

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

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

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация в форме экзамена в 4 семестре.

### **5.1. Текущий контроль успеваемости**

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

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

### **5.2. Промежуточная аттестация**

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

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

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

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

## 6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Касаткин, Александр Сергеевич. Электротехника: учебник для вузов / А. С. Касаткин, М. В. Немцов.—7-е изд., стер.—М.: Высшая школа, 2003. — 542 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	90
2	Белов, Н.В. Электротехника и основы электроники : учебное пособие / Н.В. Белов, Ю.С. Волков. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-1225-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/3553">https://e.lanbook.com/book/3553</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
3	Голубев, Александр Николаевич. Теория линейных и нелинейных цепей: курс лекций / А.Н. Голубев ; Министерство образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет.—Иваново: Б.и., 2003.—328 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	272

### 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Куликов, К.В. Лабораторный практикум по дисциплине "Электротехника" [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / К. В. Куликов, Г.В. Чекан ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—116 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016020413344755700000742569">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2016020413344755700000742569</a>	ЭБС «Библиотех»	Электронный ресурс
2	Куликов, К.В.. Расчетно-графические работы по курсу "Электротехника" [Электронный ресурс]: методические указания / К. В. Куликов ; Министерство образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет , Каф. теоретических основ электротехники и электротехнологий ; ред. А. Н. Королев.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2003.—24 с: ил.—Загл. с экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916484458448900001470">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916484458448900001470</a>	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	<a href="http://www.ispu.ru">http://www.ispu.ru</a>	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	<a href="http://bumerang.ispu.ru">http://bumerang.ispu.ru</a>	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	<a href="http://library.ispu.ru">http://library.ispu.ru</a>	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	<a href="https://ivseu.bibliotech.ru">https://ivseu.bibliotech.ru</a>	БиблиоТех: электронно-библиотечная система ИГЭУ	По логину и паролю

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

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
<b>Раздел №. 1 «Цели и задачи изучения дисциплины»</b>		
Подготовка к лекции №1	История развития электротехники. Источники электрической энергии. Их характеристики.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях и в [Л.6.1.1], [Л.6.1.2]
<b>Раздел №. 2 «Элементы и топология электрической цепи»</b>		

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Подготовка к лекции №2, практическому занятию №1, лабораторной работе №1, подготовка к ТК1.	Элементы электрической цепи. Законы Ома и Кирхгофа. Методы расчета электрических цепей. Полная, активная и реактивная мощности. Баланс мощностей.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях и в [Л.6.1.1], [Л.6.1.2], [Л.6.2.1], [Л.6.2.2]
<b>Раздел №. 3 «Линейные электрические цепи постоянного тока и переменного синусоидального тока»</b>		
Подготовка к лекциям №№3,4,5,6,7, практическим занятиям №№2,3, лабораторным работам №№2,3, подготовка к ПК1.	Метод узловых потенциалов. Метод контурных токов. Метод наложения. Теорема об активном двухполюснике. Резонансы в цепях синусоидального тока. Векторные и топографические диаграммы.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях и в [Л.6.1.1], [Л.6.1.2], [Л.6.2.1], [Л.6.2.2]
<b>Раздел №. 4 «Трехфазные электрические цепи»</b>		
Подготовка к лекциям №№8,9,10 практическим занятиям №№4,5, лабораторным работам №№4,5, подготовка к ТК2.	Схемы соединения трехфазных цепей. Расчет трехфазных цепей. Построение векторных диаграмм. Расчет и измерение мощностей.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях и в [Л.6.1.1], [Л.6.1.2], [Л.6.2.1], [Л.6.2.2]
<b>Раздел №. 5 «Линейные электрические цепи несинусоидального тока»</b>		
Подготовка к лекции №,11, подготовка к ПК2.	Действующее значение и мощность несинусоидального тока. Понятие высших гармоник.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях и в [Л.6.1.1], [Л.6.1.2]
<b>Раздел №. 6 «Трансформаторы и электрические машины»</b>		
Подготовка к лекциям №№12,13,14, лабораторным работам №№6,7.	Трансформаторы. Основные параметры и эксплуатационные характеристики. Синхронные машины. Режимы работы. Характеристики.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях и в [Л.6.1.1], [Л.6.1.2]

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

### 9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

### 9.2. Лицензионное программное обеспечение

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

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1		Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютер (ноутбук). Проектор. Экран.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютер (ноутбук). Проектор. Экран. Набор учебно-наглядных пособий
3	Лаборатория «Электротехника» для проведения занятий семинарского типа (В-222)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«ЭЛЕКТРОНИКА»**

Уровень высшего образования	бакалавриат
Направление подготовки	13.03.03 «Энергетическое машиностроение»
Направленность (профиль) образовательной программы	Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели
Форма обучения	очная
Кафедра разработчик РПД	Электроники и микропроцессорных систем

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

Целями освоения дисциплины являются:

– подготовка квалифицированных кадров для промышленных предприятий, энергетических систем страны, предприятий малого и среднего бизнеса, социальной сферы, обладающих знаниями, умениями и навыками для реализации профессиональных задач научно-исследовательской и организационно-управленческой деятельности;

– развитие у обучающихся личностных качеств, а также формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки;

– получение знаний по основным типам электронных приборов и устройств; параметрам современных полупроводниковых устройств: усилителей, генераторов, вторичных источников питания, цифровых преобразователей.

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

Индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>ОПК-5 – способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
основные методы и средства измерения электрических и неэлектрических величин на объектах ПД и критерии оценивания их результатов – З(ОПК-5)-1	РО-1 – принцип действия полупроводниковых приборов различного вида и функциональных устройств на их основе, основные методы и средства измерения их электрических величин
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
использовать средства измерения электрических и неэлектрических величин на объектах ПД, оценивать результаты измерений – У(ОПК-5)-1	РО-2 – снимать осциллограммы и строить по ним временные диаграммы, характеризующие работу однофазных и трехфазных схем выпрямления, анализировать состояние электронного прибора и его работоспособности на основе измерения его электрических параметров в схеме
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
навыками выбора и применения средств измерения электрических и неэлектрических величин на объектах ПД – В(ОПК-5)-1	РО-3 – навыками работы с измерительной техникой

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

### 3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 34 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы							
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы			
1	Полупроводниковые приборы	10	–	2	–	–	10	22	
2	Источники вторичного электропитания	4	–	6	–	–	11	21	
3	Электронные усилители	4	–	4	–	–	9	17	
4	Импульсные цифровые устройства	2	–	2	–	–	8	12	
Промежуточная аттестация по дисциплине		<i>зачет</i>							
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>20</b>	<b>–</b>	<b>14</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>38</b>	<b>72</b>	

#### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	<b>Электропроводимость полупроводников. Основные физические процессы в электронно-дырочном переходе.</b> Виды полупроводников. Проводимость полупроводников. Электронно-дырочный переход (p-n-переход). Виды включений p-n-перехода. Вольт-амперная характеристика p-n-перехода.	PO-1
	<b>Основные типы полупроводниковых диодов.</b> Принцип действия, система УГО и вольт-амперные характеристики стабилитрона, стабилитора, диода Шотки, туннельного диода, обращенного диода.	PO-1
	<b>Биполярные транзисторы.</b> Биполярные транзисторы прямой и обратной проводимости. Схемы включения биполярного транзистора и их свойства. Анализ статических характеристик, уравнения токов электродов биполярного транзистора, особенности практического применения.	PO-1
	<b>Полевые транзисторы.</b> Полевые транзисторы с управляющим переходом. Полевые транзисторы МДП-типа. Схемы включения полевого транзистора. Структура, принцип работы,	PO-1

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	система УГО, основные характеристики и классификационные параметры полевых транзисторов.	
	<b>Тиристоры.</b> Параметры и разновидности тиристоров, их вольт-амперные характеристики. Особенности включения и выключения тиристоров.	PO-1
2	<b>Выпрямители однофазного тока.</b> Структура источника питания. Однофазные выпрямители с активной нагрузкой. Сглаживающие фильтры.	PO-1
	<b>Выпрямители трехфазного тока.</b> Выпрямители трехфазного тока при работе на нагрузку чисто активного и комплексного характера.	PO-1
3	<b>Транзисторные усилители.</b> Принцип работы однокаскадного усилителя переменного сигнала на биполярном транзисторе. Электрические показатели и характеристики усилителя.	PO-1
	<b>Операционные усилители.</b> Обратная связь (ОС) в усилителях. Виды ОС и их влияние на качественные показатели работы усилителя. Операционный усилитель (ОУ). Структура ОУ. Основные параметры и функции, реализуемые ОУ.	PO-1
4	<b>Импульсные устройства.</b> Ключевой режим работы биполярного транзистора. Параметры импульсного сигнала. Генераторы и преобразователи импульсного сигнала: мультивибратор, одновибратор, компаратор, триггер Шмитта.	PO-1

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

*Не предусмотрены*

#### 3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
2	Исследование однофазной однополупериодной схемы выпрямления с активной нагрузкой и С-фильтром	PO-2, PO-3
	Исследование однофазной двухполупериодной мостовой схемы выпрямления с активной нагрузкой и С-фильтрами разной емкости	PO-2, PO-3
	Исследование трехфазных схем выпрямления при работе на активную нагрузку	PO-2, PO-3
1	Исследование биполярного транзистора	PO-2, PO-3
3	Исследование усилительного каскада на биполярном транзисторе	PO-2, PO-3
	Исследование инвертирующего и неинвертирующего усилителей, интегратора и дифференциатора на базе операционного усилителя	PO-2, PO-3
4	Исследование компаратора, триггера Шмитта и мультивибратора на базе операционного усилителя	PO-2, PO-3

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

*Не предусмотрены*

### 3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	РО-1, РО-2, РО-3
	Работа с литературой по теме «Виды пробоя электронно-дырочного перехода»	РО-1, РО-2, РО-3
	Работа с литературой по теме «Полевые транзисторы». Сравнительный анализ полевых и биполярных транзисторов по основным эксплуатационным свойствам	РО-1, РО-2, РО-3
	Работа с литературой по теме «Тиристоры»: принцип действия однофазных и трехфазных управляемых выпрямителей	РО-1, РО-2, РО-3
2	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	РО-1, РО-2, РО-3
	Работа с литературой по теме «Стабилизаторы». Основные параметры стабилизаторов. Виды стабилизаторов: параметрические, компенсационные	РО-1, РО-2, РО-3
3	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.	РО-1, РО-2, РО-3
	Работа с литературой по теме «Обратные связи в усилителях».	РО-1, РО-2, РО-3
4	Работа с литературой по теме «Ключевой режим работы БТ». Выполнить графоаналитический расчёт для заданного БТ для работы его в режиме ключа	РО-1, РО-2, РО-3
	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	РО-1, РО-2, РО-3

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

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

### 5.1. Текущий контроль успеваемости

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

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов компетенций, определенных 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	Забродин, Ю.С. Промышленная электроника: Учебник для вузов / Ю. С. Забродин.—М.: Высшая школа, 1982.—496 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	306

### 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Исследование источников питания малой и средней мощности [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам / А. М. Аббясов [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. электроники и микропроцессорных систем; ред. А. И. Терехов.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2017.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.— <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2017112111390556700002739004">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2017112111390556700002739004</a> .	ЭБС «Book on Lime»	-
2	Основы электроники: лабораторный практикум / А. М. Аббясов [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2015.—116 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	72

### 6.3. Нормативные и правовые документы

*Не предусмотрены*

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

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	<a href="http://www.ispu.ru">http://www.ispu.ru</a>	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	<a href="http://bumerang.ispu.ru">http://bumerang.ispu.ru</a>	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	<a href="http://library.ispu.ru">http://library.ispu.ru</a>	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	<a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5	<a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Электронная библиотека научных изданий eLIBRARY.RU	Свободный
8	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	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
<b>Раздел № 1 «Полупроводниковые приборы»</b>		
Подготовка к лекции	Работа с литературой по теме «Виды пробоя электронно-дырочного перехода»	См. главу № 1 учебника [1] из списка основной литературы, конспект лекций
Подготовка к лекции	Работа с литературой по теме «Полевые транзисторы»	См. главу № 1 учебника [1] из списка основной литературы, конспект лекций
Подготовка к лекции	Работа с литературой по теме «Тиристоры»	См. главу № 1 учебника [1] из списка основной литературы, конспект лекций
Подготовка к лабораторной работе	Изучение теоретического материала	Основная литература [1], конспект лекций, дополнительная литература [2]
Оформление отчета по лабораторной работе	Самостоятельная работа над отчетом, в соответствии с заданием, представленным в МУ к лабораторным работам и ФОС по дисциплине	Дополнительная литература [2]
<b>Раздел № 2 «Источники вторичного электропитания»</b>		
Подготовка к лекции	Работа с литературой по теме «Стабилизаторы»	См. главу № 5 учебника [1] из списка основной литературы, конспект лекций

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Подготовка к лабораторным работам	Изучение теоретического материала	Основная литература [1], конспект лекций, дополнительная литература [1]
Оформление отчета по лабораторным работам	Самостоятельная работа над отчетом, в соответствие с заданием, представленным в МУ к лабораторным работам и ФОС по дисциплине	Дополнительная литература [1]
<b>Раздел № 3 «Электронные усилители»</b>		
Подготовка к лекции	Работа с литературой по теме «Обратные связи в усилителях»	См. главу № 2 учебника [1] из списка основной литературы, конспект лекций
Подготовка к лабораторным работам	Изучение теоретического материала	Основная литература [1], конспект лекций, дополнительная литература [2]
Оформление отчета по лабораторным работам	Самостоятельная работа над отчетом, в соответствие с заданием, представленным в МУ к лабораторным работам и ФОС по дисциплине	Дополнительная литература [2]
<b>Раздел № 4 «Электронные усилители»</b>		
Подготовка к лекции	Работа с литературой по теме «Ключевой режим работы БТ».	См. главу № 3 учебника [1] из списка основной литературы, конспект лекций
Подготовка к лабораторной работе	Изучение теоретического материала	Основная литература [1], конспект лекций, дополнительная литература [2]
Оформление отчета по лабораторным работам	Самостоятельная работа над отчетом, в соответствие с заданием, представленным в МУ к лабораторным работам и ФОС по дисциплине	Дополнительная литература [2]

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

### 9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

### 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 МОДУЛЮ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности потока)
2	Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока)
3	Лаборатория «Электроника» для проведения занятий семинарского типа (А-174)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы). Комплектные лабораторные стенды ОЭ ПО «Основы электроники»
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  
«Теория горения»**

Уровень высшего образования	<b>бакалавриат</b>
Направление подготовки	<b>13.03.03 Энергетическое машиностроение</b>
Направленность (профиль) образовательной программы	<b>Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Кафедра-разработчик РПД	<b>Паровые и газовые турбины</b>

**1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ,**

## СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение знаний по теории горения, а также технологиям сжигания энергетических топлив в топках паровых котлов и камерах сгорания газовых турбин.

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

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>ПК-2 – способен принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения</b>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основные технические и технико-экономические показатели, используемые для обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов, и критерии их оценки – З(ПК-2)-1	Основные технические и технико-экономические показатели, используемые для обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов, и критерии их оценки – РО-1
Требования, предъявляемые нормативно-технической документацией к проектным объектам энергетического машиностроения – З(ПК-2)-2	Требования, предъявляемые нормативно-технической документацией к проектным объектам энергетического машиностроения – РО-2
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Учитывать требования, предъявляемые нормативно-технической документацией к проектным объектам энергетического машиностроения – У(ПК-2)-1	Учитывать требования, предъявляемые нормативно-технической документацией к проектным объектам энергетического машиностроения – РО-3
Выполнять предварительное технико-экономическое обоснование проектных объектов энергетического машиностроения по стандартным методикам – У(ПК-2)-2	Выполнять предварительное технико-экономическое обоснование проектных объектов энергетического машиностроения по стандартным методикам – РО-4
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками поиска, анализа и обоснования оптимальных решений при проектировании объектов энергетического машиностроения – В(ПК-2)-1	Навыками поиска, анализа и обоснования оптимальных решений при проектировании объектов энергетического машиностроения – РО-5
Навыками анализа результатов предварительного технико-экономического обоснования проектных объектов энергетического машиностроения – В(ПК-2)-2	Навыками анализа результатов предварительного технико-экономического обоснования проектных объектов энергетического машиностроения – РО-6

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательного процесса Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ОПОП ВО.

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

### 3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Объём и структура дисциплины

Общая трудоёмкость (объём) дисциплины составляет 5 зачётных единиц, 180 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 90 ч. практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, экзамен)).

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя-		
1	Введение. Роль процессов горения и газификации в теплоэнергетике.	4	0	0	0	0	4	7
2	Технические характеристики энергетических топлив.	4	4	14	0	0	15	37
3	Материальный баланс процесса горения твёрдого и жидкого топлива.	4	4	0	0	0	8	16
4	Материальный баланс процесса горения газообразного топлива.	4	4	0	0	0	4	12
5	Тепловой баланс процесса горения.	4	4	0	0	0	4	11
6	Основное уравнение горения (Уравнение Бунте)	4	4	0	0	0	4	11
7	Химическая кинетика реакций горения.	4	0	0	0	0	4	7
8	Аэродинамика процессов горения.	4	4	0	0	0	4	11
9	Воспламенение и распространение пламени в газовой смеси	4	4	0	0	0	4	11
10	Горение газообразного топлива	4	0	0	0	0	4	7
11	Горение жидкого топлива	4	0	0	0	0	4	7
12	Горение твёрдого топлива	4	0	0	0	0	4	7
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине</b>		Экзамен						36
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>48</b>	<b>28</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>54</b>	<b>180</b>

#### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	<b>Введение. Роль процессов горения и газификации в теплоэнергетике.</b> Элементарные представления о топливе. Роль процессов горения в развитии человеческого общества. Роль русской науки в исследовании процессов горения и газификации. Общие представления о горении, газификации и комплексном использовании топлива. Роль этих процессов в эксплуатации ГТУ и ПГУ. Задачи курса и его объем. Рекомендуемая литература. Понятие о топливе. Классификация топлив. Основные характеристики топлива: элементный и технический составы, теплота сгорания. Значение знаний этих характеристик. Особенности газотурбинных топлив.	РО-1, РО-2
2	<b>Технические характеристики энергетических топлив.</b> Пересчет элементарного состава топлива с одной массы на другую. Понятия высшей и низшей теплоты сгорания топлива. Определение теплоты сгорания топлива. Пересчет теплоты сгорания топлива при изменении влажности и зольности топлива. Понятие выхода летучих.	РО-1, РО-2
3	<b>Материальный баланс процесса горения твердого и жидкого топлива.</b> Материальный баланс процесса горения твердого и жидкого топлива. Теоретически необходимое количество воздуха. Объем сухих продуктов сгорания, объем водяных паров, полный объем газов, образующихся при сжигании 1 кг. топлива.	РО-1, РО-2
4	<b>Материальный баланс процесса горения газообразного топлива.</b> Материальный баланс процесса горения газообразного топлива. Теоретически необходимое количество воздуха. Объем сухих продуктов сгорания, объем водяных паров, полный объем газов, образующихся при сжигании 1 м <sup>3</sup> топлива.	РО-1, РО-2
5	<b>Тепловой баланс процесса горения.</b> Адиабатическая и калориметрическая температура горения. Жаропроизводительность топлива. Уравнение теплового баланса. Стадии горения и способы сжигания топлива.	РО-1, РО-2
6	<b>Основное уравнение горения (Уравнение Бунте).</b> Физический смысл основного уравнения горения. Топливный коэффициент Бунте и его определение. Частные случаи основного уравнения горения. Газовый анализ сухих продуктов сгорания. Определение коэффициента избытка воздуха. Углекислотная, кислородная и азотная формула.	РО-1, РО-2
7	<b>Химическая кинетика реакций горения.</b> Интенсивность горения топлива. Области горения топлива. Закон Гесса. Параметры состояния реагирующей системы. Простые и сложные реакции. Понятие цепной реакции. Скорость реакции горения и её зависимость от концентрации реагирующих веществ. Закон действующих масс. Закон Аррениуса. Энергия активации молекул.	РО-1, РО-2
8	<b>Аэродинамика процессов горения.</b> Ламинарный, переходный и турбулентный режим течения струи. Характеристики турбулентного режима. Аэродинамические характеристики изотермической свободной затопленной турбулентной струи. Аэродинамические характеристики изотермической свободной турбулентной струи в движущейся среде. Аэродинамические характеристики изотермической турбулентной струи в ограниченном объеме. Аэродинамические характеристики неизотермической турбулентной струи. Аэродинамические характеристики закрученной турбулентной струи. Аэродинамические характеристики движения твердых частиц в потоке.	РО-1, РО-2
9	<b>Воспламенение и распространение пламени в газовой смеси.</b> Самовоспламенение горючей смеси. Вынужденное воспламенение горючей смеси. Распространение пламени в неподвижной среде и в потоке с ламинарным режимом. Распространение пламени в турбулентном потоке.	РО-1, РО-2
10	<b>Горение газообразного топлива</b> Горение предварительно подготовленной горючей смеси. Горение при отдельной подаче в зону горения горючего и окислителя. Горение при предварительном смешении газа с частью необходимого для горения воздуха. Горение при незавершенном предварительном смешении газа с необходимым для горения количеством воздуха. Способы стабилизации воспламенения газового факела.	РО-1, РО-2
11	<b>Горение жидкого топлива.</b> Основные свойства и стадии горения жидких угле-	РО-1,

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	водородных топлив. Горение капли жидкого топлива. Сжигание жидкого топлива в факеле. Интенсификация горения. Снижение образования токсичных соединений.	РО-2
12	<b>Горение твёрдого топлива.</b> Химическое реагирование углерода. Влияние температуры на процесс горения углерода. Горение топлива в слое. Горение пылевидного топлива в факеле. Интенсификация горения пылевидного топлива.	РО-1, РО-2

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия работы	Планируемые результаты обучения
2	Решение задач по теме: «Технические характеристики энергетических топлив»	РО-3, РО-4
3	Решение задач по теме: «Материальный баланс процесса горения твёрдого и жидкого топлива»	РО-3, РО-4
4	Решение задач по теме: «Материальный баланс процесса горения газообразного топлива»	РО-3, РО-4
5	Решение задач по теме: «Тепловой баланс процесса горения»	РО-3, РО-4
6	Решение задач по теме: «Основное уравнение горения (Уравнение Бунте)»	РО-3, РО-4
8	Решение задач по теме: «Аэродинамика процессов горения»	РО-3, РО-4
9	Решение задач по теме: «Воспламенение и распространение пламени в газовой смеси»	РО-3, РО-4

#### 3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
2	Определение технического состава пробы твердого топлива (влажность, зольность и выход летучих)	РО-5, РО-6
2	Определение удельной теплоты сгорания твердого топлива калориметрическим методом.	РО-5, РО-6
2	Определение температуры вспышки пробы жидкого топлива.	РО-5, РО-6
2	Определение условной вязкости и плотности пробы жидкого топлива.	РО-5, РО-6
3	Определение состава продуктов сгорания.	РО-5, РО-6
2	Отчёт по выполненным работам	РО-5, РО-6

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

Не предусмотрены.

#### 3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
2	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчётов	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
3	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчётов	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
4	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
5	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
6	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
7	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
8	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
9	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
10	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
11	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
12	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5, РО-6

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

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

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

- учебные, информационные, справочные и иные материалы, 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 (модулю)), представленных в разделе 1.

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

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

## **6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **6.1. Основная литература**

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Частухин, Виталий Иванович. Топливо и теория горения: [учебное пособие] / В. И. Частухин, В. В. Частухин.—Киев: Выща школа. Головное издательство, 1989.—223 с: ил.—ISBN 5-11-001383-7.	фонд библиотеки ИГЭУ	25
2	Сборник задач по теории горения: [учебное пособие для вузов] / В. В. Померанцев [и др.] ; под ред. В. В. Померанцева.—Л.: Энергоатомиздат, Ленинградское отделение, 1983.—152 с: ил.	фонд библиотеки ИГЭУ	27
3	Михеев, Геннадий Григорьевич. Методические указания по проведению технического анализа твердого топлива [Электронный ресурс] / Г. Г. Михеев, П. Г. Михеев, Е. И. Рябова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. тепло-	фонд библиотеки ИГЭУ ЭБС ИГЭУ/ КГЭУ	77 Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	вых электрических станций ; ред. Е. В. Барочкин.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2018.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия		
4	Шелыгин, Борис Леонидович. Определение температуры вспышки жидкого нефтепродукта [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы / Б. Л. Шелыгин, Ю. Н. Муромкин ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. тепловых электрических станций ; под ред. А. В. Мошкарина.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2006.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013040916392145613800008477">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013040916392145613800008477</a> .	фонд библио-теки ИГЭУ  ЭБС ИГЭУ/ КГЭУ	182  Электронный ресурс

## 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Хзмаян, Давид Меликсетович. Теория горения и топочные устройства: [учебное пособие для вузов] / Д. М. Хзмаян, Я. А. Каган ; под ред. Д. М. Хзмаяна.—М.: Энергия, 1976.—487 с: ил.	фонд библио-теки ИГЭУ	179

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

	Ссылка на информационный	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
	<a href="http://www.ispu.ru">http://www.ispu.ru</a>	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
	<a href="http://bumerang.ispu.ru">http://bumerang.ispu.ru</a>	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
	<a href="http://library.ispu.ru">http://library.ispu.ru</a>	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	<a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5	<a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Электронная библиотека научных изданий eLIBRARY.RU	Свободный
8	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	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
<b>Раздел № 1 «Введение. Роль процессов горения и газификации в теплоэнергетике.»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с ролью процессов горения и газификации в теплоэнергетике.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с ролью процессов горения и газификации в теплоэнергетике.	Изучение материала учебника [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 2 «Технические характеристики энергетических топлив»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с техническими характеристиками энергетических топлив.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с техническими характеристиками энергетических топлив.	Изучение материала учебника [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчётов	Темы и вопросы, связанные с техническими характеристиками энергетических топлив.	Изучения материала изложенного в методических указаниях [3,4] из списка основной литературы
<b>Раздел № 3 «Материальный баланс процесса горения твёрдого и жидкого топлива»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с материальным балансом процесса горения твёрдого и жидкого топлива.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с материальным балансом процесса горения твёрдого и жидкого топлива.	Изучение материала учебника [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчётов	Темы и вопросы, связанные с материальным балансом процесса горения твёрдого и жидкого топлива.	Изучения материала изложенного в методических указаниях [3,4] из списка основной литературы
<b>Раздел № 4 «Материальный баланс процесса горения газообразного топлива»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с материальным балансом процесса горения газообразного топлива.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с материальным балансом процесса горения газообразного топлива..	Изучение материала учебника [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 5 «Тепловой баланс процесса горения»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с тепловым балансом процесса горения.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической ли-	Темы и вопросы, связанные с тепловым балансом процесса горения.	Изучение материала учебника [1] из списка основной литера-

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
тературой, электронными ресурсами		туры, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 6 «Основное уравнение горения (Уравнение Бунте)»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с основным уравнением горения.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с основным уравнением горения.	Изучение материала учебника [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 7 «Химическая кинетика реакций горения»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с химической кинетикой реакций горения.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с химической кинетикой реакций горения.	Изучение материала учебника [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 8 «Аэродинамика процессов горения»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с аэродинамикой процессов горения.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с аэродинамикой процессов горения.	Изучение материала учебника [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 9 «Воспламенение и распространение пламени в газовой смеси»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с воспламенением и распространением пламени в газовой смеси.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с воспламенением и распространением пламени в газовой смеси.	Изучение материала учебника [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 10 «Горение газообразного топлива»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с горением газообразного топлива.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с горением газообразного топлива.	Изучение материала учебника [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 11 «Горение жидкого топлива»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с горением жидкого топлива.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-	Темы и вопросы, связанные с горением жид-	Изучение материала учебника

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
методической литературой, электронными ресурсами	кого топлива.	[1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 12 «Горение твёрдого топлива»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с горением твёрдого топлива.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с горением твёрдого топлива.	Изучение материала учебника [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС

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

### 9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

### 9.2. Лицензионное программное обеспечение

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

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

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (В-358 или аналогичного оснащения)	группы/подгруппы/потока). Проектор. Экран.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (В-358 или аналогичного оснащения)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
3	Лаборатория технического анализа энергетических топлив (В-422)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Лабораторные стенды для технического анализа энергетических топлив.
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	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>Энергетическое машиностроение</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Газотурбинные паротурбинные установки и двигатели</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Истории, философии и права</u>
	<u> </u>

## 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>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
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
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
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
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
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

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по модулю</b>
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>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
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
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
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
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
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>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
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
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
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
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
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 74 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	20	14				2	36	
2	Инклюзивная психология	2	2				32	36	
3	Личная эффективность и управление карьерой	20	12				4	36	
4	Антикоррупционное поведение	2	2				32	36	
	Промежуточная аттестация	Зачет							
<b>ИТОГО по модулю</b>		<b>44</b>	<b>30</b>				<b>70</b>	<b>144</b>	

#### 3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ МОДУЛЯ

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	<b>Конфликтология</b>	
	<p><b>Теория конфликта.</b> 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.</p> <p><b>Видовое разнообразие конфликтов.</b> 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.</p> <p><b>Поведение личности в конфликте.</b> 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.</p> <p><b>Технологии управления конфликтами.</b> Понятие и содержание процесса управления конфликтами. Прогнозирование, предупреждение / стимулирование, регулирование, разрешение конфликта. Экспресс-упражнения и задания, направленные на осознание обучающимися своих</p>	РО-1

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	<p>качеств, мешающих разрешению конфликтов.</p> <p><b>Методы управления и предупреждения конфликтов.</b> Внутриличностные методы. Структурные методы. Межличностные методы. Персональные методы (ресурсы руководителя). Педагогические и административные способы разрешения конфликта. Методы, включающие ответные агрессивные действия</p>	
2	<b>Инклюзивная психология</b>	
	<p><b>Теоретические основы дефектологии.</b> 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</p>	PO-2
3	<b>Личная эффективность и управление карьерой</b>	
	<p><b>Личная эффективность. Навыки личной эффективности.</b> Понятие «эффективность», «личная эффективность». Модели личной эффективности по С. Р. Кови, по Б. Берчарду, по Э. Гилберту.</p> <p><b>Технология развития умений и навыков.</b> 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.</p> <p><b>Целеполагание.</b> 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.</p> <p><b>Планирование.</b> 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.</p> <p><b>Организация и реализация деятельности.</b> 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.</p> <p><b>Управление эмоциями.</b> Общая характеристика эмоциональной сферы личности. Психологическая саморегуляция. Управление эмоциями как фактор эффективной деятельности. Стресс. Методы управления стрессом.</p> <p><b>Введение в планирование карьеры.</b> Профессиональное развитие. Профессиональная успешность: объективная и субъективная сторона. Модели успешного профессионального поведения. Карьера, ее типы и этапы. Инструменты планирования карьеры</p>	PO-7
4	<b>Антикоррупционное поведение</b>	
	<p><b>Коррупция как социальное явление. Междисциплинарный подход в формировании антикоррупционного поведения.</b> 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</p>	PO-10

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	формирования антикоррупционного поведения	

### 3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ МОДУЛЯ

#### 3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	<b>Конфликтология</b>	
	<b>Тактика конфликтного поведения:</b> 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). <b>Комплексная диагностика конфликта, определение его параметров.</b> Этапы диагностики конфликта и их содержание. Методика картографии конфликта. Текущий контроль успеваемости – проведение промежуточного контроля (ПК1, ПК2)	РО-3
2	<b>Инклюзивная психология</b>	
	<b>Специфика выстраивания взаимодействия, с лицами имеющие ограничения по здоровью и инвалидность.</b> 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	<b>Личная эффективность и управление карьерой</b>	
	<b>Мои цели.</b> 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. <b>Приоритизация и декомпозиция.</b> Приоритизация и ее правила. Оценка правильности приоритетов и распространенные ошибки приоритизации. Достижение баланса в целях, задачах и действиях. Модели, техники и принципы приоритизации. Принцип Парето. Матрица Эйзенхауэра. Упражнения и задания направленные, на осознание своих личных профессиональных приоритетов. Решение ситуационных задач. <b>Формула эффективного планирования дня.</b> Шаг 1: формирование списка дел. Шаг 2: расстановка приоритетов. Шаг 3: фиксация событий в календаре. Решение ситуационных задач. <b>Поглотители времени.</b> Прерывающие события. Время, потраченное впустую. Хаос. Эмоциональное состояние. Промахи в управлении и коммуникациях. Беседа, направленная на актуализацию студентами своих ограничений в деятельности. Упражнения и задания, направленные на минимизацию этих ограничений. <b>Развитие навыков личной организованности.</b> Методы повышения личной эффективности. Самообразование. Привычки высокоэффективных людей. Психологическая саморегуляция. Управление эмоциями Текущий контроль успеваемости – проведение промежуточного контроля (ПК1, ПК2)	РО-8
4	<b>Антикоррупционное поведение</b>	
	<b>Правовой анализ коррупции как преступления.</b> 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 к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	РО-3, РО-5
2	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2
	Работа с конспектами лекций	РО-2
	Подготовка к тестированию	РО-4, РО-6
3	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-7
	Работа с конспектами лекций	РО-7
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	РО-8, РО-9
4	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-10
	Работа с конспектами лекций	РО-10
	Подготовка к тестированию	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. Подгурная. — Москва : РУТ (МИИТ), 2019. — 138 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/175754">https://e.lanbook.com/book/175754</a> .	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: <a href="https://e.lanbook.com/book/110661">https://e.lanbook.com/book/110661</a> .	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: <a href="https://e.lanbook.com/book/151188">https://e.lanbook.com/book/151188</a> .	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
2	Мальшева, О. В. Тайм-менеджмент: в обществе, на предприятии и в личной жизни : учебное пособие / О. В. Мальшева, О. А. Зюрина. — Самара : СамГУПС, 2019. — 86 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/145831">https://e.lanbook.com/book/145831</a> .		
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 : <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2015041011352907700000745712">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2015041011352907700000745712</a> .	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 // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/72811">https://e.lanbook.com/book/72811</a> .	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
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: <a href="https://e.lanbook.com/journal/issue/312687">https://e.lanbook.com/journal/issue/312687</a> .	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, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ МОДУЛЯ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	<a href="http://www.ispu.ru">http://www.ispu.ru</a>	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный доступ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
2	<a href="http://bumerang.ispu.ru">http://bumerang.ispu.ru</a>	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	<a href="http://library.ispu.ru">http://library.ispu.ru</a>	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный доступ
4	<a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	Электронная библиотека ИГЭУ / КГЭУ	По логину и паролю
5	<a href="https://elib.ispu.ru/catalogpdf/vkr-ispu">https://elib.ispu.ru/catalogpdf/vkr-ispu</a>	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный доступ
8	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
10	<a href="https://rosstat.gov.ru/databases">https://rosstat.gov.ru/databases</a>	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
<b>Раздел 1. Конфликтология</b>		
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 к практическим заданиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
<b>Раздел 2. Инклюзивная психология</b>		
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	Чтение и усвоение материала, изложенного

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
конспектами лекций	представлен в подразделе 3.2	на лекциях
Подготовка к тестированию	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение тренировочного тестирования в ЭИОС Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
<b>Раздел 3. Личная эффективность и управление карьерой</b>		
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 информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим заданиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
<b>Раздел 4. Антикоррупционное поведение</b>		
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 к тестированию	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение тренировочного тестирования в ЭИОС 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,

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

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО 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  
«Тепломассообмен»**

Уровень высшего образования	<b>бакалавриат</b>
Направление подготовки	<b>13.03.03 Энергетическое машиностроение</b>
Направленность (профиль) образовательной программы	<b>Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Кафедра-разработчик РПД	<b>Теоретические основы теплотехники</b>

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

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

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

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>ПК-2 – способен принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
Основные технические и технико-экономические показатели, используемые для обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов, и критерии их оценки – З(ПК-2)-1	характеристики процессов тепломассообмена в энергетическом оборудовании и отдельных элементах теплотехнических установок – РО-1
Требования, предъявляемые нормативно-технической документацией к проектным объектам энергетического машиностроения – З(ПК-2)-2	источники справочной информации для определения допустимой величины тепловых нагрузок элементов теплоэнергетического оборудования – РО-2
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
Учитывать требования, предъявляемые нормативно-технической документацией к проектным объектам энергетического машиностроения – У(ПК-2)-1	рассчитывать характеристики процессов тепломассообмена и выполнять их оценку – РО-3
Выполнять предварительное технико-экономическое обоснование проектных объектов энергетического машиностроения по стандартным методикам – У(ПК-2)-2	оценивать объем передаваемой в процессе теплообмена тепловой энергии, используя стандартные методики – РО-4
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
Навыками поиска, анализа и обоснования оптимальных решений при проектировании объектов энергетического машиностроения – В(ПК-2)-1	навыками применения различных методов теоретического и экспериментального исследования процессов тепломассообмена – РО-5
Навыками анализа результатов предварительного технико-экономического обоснования проектных объектов энергетического машиностроения – В(ПК-2)-2	навыками представления и анализа результатов теоретического и экспериментального исследования процессов тепломассообмена в энергетическом оборудовании и отдельных элементах теплотехнических установок – РО-6

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

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

### 3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 142 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы							
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)						Самостоятельная Работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы			
<b>Часть 1</b>									
1	Основные понятия теплообмена	6	2	0	–	–	5	13	
2	Основные понятия массообмена	2	0	0	–	–	10	12	
3	Теплопроводность	12	6	12	–	–	14	44	
4	Стационарная теплопередача	6	6	4	–	–	12	28	
5	Конвективный теплообмен	6	0	0	–	–	5	11	
Промежуточная аттестация по части 1		зачет							
<b>ИТОГО по части 1</b>		<b>32</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>46</b>	<b>108</b>	
<b>Часть 2</b>									
5	Конвективный теплообмен	10	8	8	–	–	14	40	
6	Теплообмен при фазовых превращениях	4	6	4	–	–	14	28	
7	Радиационный теплообмен	4	8	4	–	–	16	32	
8	Теплообменные аппараты	6	6	12	–	–	20	44	
Промежуточная аттестация по части 2		экзамен							36
<b>ИТОГО по части 2</b>		<b>24</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>64</b>	<b>180</b>	
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>56</b>	<b>42</b>	<b>44</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>110</b>	<b>288</b>	

#### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
<b>Часть 1</b>		
<b>1</b>	<b>Основные понятия тепломассообмена</b>	
1.1	Два способа использования теплоты. Тепломассообмен. Задачи ТМО	РО-1
1.2	Температурное поле. Изотермическая поверхность. Градиент температуры	РО-1
1.3	Количество теплоты. Тепловой поток. Удельные тепловые потоки	РО-1

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1.4	Элементарные способы передачи теплоты. Сложный теплообмен	PO-1
1.5	Расчет теплового потока в процессе теплопроводности, конвективного и лучистого теплообмена	PO-1
1.6	Теплоотдача. Коэффициенты конвективной и лучистой теплоотдачи	PO-1
<b>2</b>	<b>Основные понятия массообмена и классификация задач тепломассообмена</b>	
2.1	Основные понятия массообмена	PO-1
2.2	Классификация задач тепломассообмена	PO-1
<b>3</b>	<b>Теплопроводность</b>	
3.1	Механизм теплопроводности. Закон Фурье – основной закон теории теплопроводности. Энергетическая форма записи	PO-1
3.2	Дифференциальное уравнение теплопроводности	PO-1
3.3	Частные случаи записи дифференциального уравнения теплопроводности	PO-1
3.4	Условия однозначности для решения дифференциального уравнения теплопроводности	PO-1
3.5	Методы решения дифференциального уравнения теплопроводности	PO-1
3.6	Температурное поле в телах простейшей формы при граничных условиях I рода, II рода, III рода	PO-1
3.7	Аналитические решения дифференциального уравнения теплопроводности	PO-1
3.8	Графическое представление аналитического решения дифференциального уравнения теплопроводности при граничных условиях III рода	PO-1
3.9	Численные методы решения краевой задачи теории теплопроводности	PO-1
<b>4</b>	<b>Стационарная теплопередача</b>	
4.1	Понятие процесса теплопередачи	PO-1
4.2	Расчет теплоотдачи	PO-1
4.3	Расчет стационарной теплопроводности в плоской, цилиндрической и шаровой стенке	PO-1
4.4	Расчет теплопередачи через плоскую, цилиндрическую и шаровую стенки. Алгоритм расчета теплопередачи через непроницаемые стенки	PO-1
4.5	Единая формула расчета теплопередачи	PO-1
4.6	Критический диаметр. Выбор изоляции	PO-1
4.7	Пути интенсификации теплопередачи	PO-1
<b>5</b>	<b>Конвективный теплообмен</b>	
5.1	Основные понятия и определения. Дифференциальные уравнения конвективного теплообмена. Понятие гидродинамического и теплового пограничного слоев	PO-1
5.2	Основы теории подобия. Закон конвективной теплоотдачи	PO-1
<b>Часть 2</b>		
<b>5</b>	<b>Конвективный теплообмен</b>	
5.3	Вывод критериев подобия	PO-1
5.4	Уравнения подобия	PO-1
5.5	Применение эмпирических формул для расчета конвективной теплоотдачи. Теплоотдача при свободной конвекции	PO-1
5.6	Теплообмен при вынужденной конвекции	PO-1
<b>6</b>	<b>Теплообмен при фазовых превращениях</b>	
6.1	Теплообмен при конденсации	PO-1
6.2	Теплообмен при кипении	PO-1
<b>7</b>	<b>Радиационный теплообмен</b>	
7.1	Основные понятия и определения лучистого теплообмена	PO-1
7.2	Понятие углового коэффициента. Теплообмен излучением в замкнутой системе, состоящей из двух тел, разделенных лучепрозрачной средой	PO-1
7.3	Радиационный теплообмен между газом и окружающей его замкнутой серой оболочкой	PO-1
<b>8</b>	<b>Теплообменные аппараты</b>	

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
8.1	Классификация теплообменников. Виды расчетов теплообменников	PO-1
8.2	Тепловой конструктивный и тепловой поверочный расчеты рекуперативного теплообменника	PO-1

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
<b>Часть 1</b>		
1.2	Входное тестирование. Градиент температурного поля	PO-1, PO-2
3.8	Графическое представление аналитического решения дифференциального уравнения теплопроводности при граничных условиях III рода	PO-1, PO-2
3.9	Численные методы решения краевой задачи теории теплопроводности (при граничных условиях I рода)	PO-1, PO-2
3.9	Численные методы решения краевой задачи теории теплопроводности (при граничных условиях III рода)	PO-1, PO-2
4.4	Расчет теплопередачи через плоскую стенку	PO-1, PO-2
4.4	Расчет теплопередачи через цилиндрическую и шаровую стенки	PO-1, PO-2
4.4	Расчет теплопередачи через стенки произвольной формы	PO-1, PO-2
<b>Часть 2</b>		
5.5	Теплоотдача при свободной конвекции	PO-1, PO-2
5.6	Теплоотдача при вынужденной конвекции	PO-1, PO-2
6.1	Теплообмен при конденсации	PO-1, PO-2
6.2	Теплообмен при кипении	PO-1, PO-2
7.2	Теплообмен излучением в замкнутой системе, состоящей из двух тел, разделенных лучепрозрачной средой	PO-1, PO-2
7.3	Радиационный теплообмен между газом и окружающей его замкнутой серой оболочкой	PO-1, PO-2
8.2	Тепловой конструктивный и тепловой поверочный расчеты рекуперативного теплообменника	PO-1, PO-2

#### 3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
<b>Часть 1</b>		
3.1	Определение коэффициента теплопроводности твердого тела методом цилиндрического слоя	PO-1, PO-2, PO-3
4.6, 4.9	Исследование процесса нестационарной теплопроводности в твердых телах на имитационной математической модели	PO-1, PO-2, PO-3
4.4	Определение коэффициента теплопередачи через гладкую и оребренную трубу	PO-1, PO-2, PO-3
<b>Часть 2</b>		
5.5	Исследование теплоотдачи в условиях свободной конвекции на горизонтальном цилиндре	PO-1, PO-2, PO-3
5.6	Определение коэффициента теплоотдачи при вынужденном движении воздуха в трубе	PO-1, PO-2, PO-3

№ раздела (подраздела)	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
6.2	Определение коэффициента теплоотдачи при пузырьковом кипении воды в большом объеме	РО-1, РО-2, РО-3
7.2	Определение коэффициента излучения серого тела	РО-1, РО-2, РО-3
8.2	Исследование теплообмена в рекуперативном теплообменном аппарате типа «труба в трубе»	РО-1, РО-2, РО-3
8.2	Исследование теплообмена в рекуперативном пластинчатом теплообменном аппарате	РО-1, РО-2, РО-3

### 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
<b>Часть 1</b>		
4.4, 3.1, 3.6, 3.9	Оформление отчета и подготовка к защите по лабораторным работам 1–3	РО-1, РО-2, РО-3
3.8	Повторение теоретического материала и решение типовых задач по теме «Графическое представление аналитического решения дифференциального уравнения теплопроводности при граничных условиях III рода». Подготовка к текущему контролю ПК1	РО-1, РО-2, РО-3
4.4	Повторение теоретического материала и решение типовых задач по теме «Расчет теплопередачи через непроницаемые стенки». Подготовка к текущему контролю ПК2	РО-1, РО-2, РО-3
1, 2, 3, 4	Выполнение домашних заданий и изучение теоретического материала к практическим занятиям	РО-1, РО-2, РО-3
1, 2, 3, 4	Подготовка к зачёту	РО-1, РО-2, РО-3
<b>Часть 2</b>		
5.5, 5.6, 6.2, 7.2, 8.2	Оформление отчетов по лабораторным работам 1–6 и подготовка к их защите	РО-1, РО-2, РО-3
5	Повторение теоретического материала и решение типовых задач по теме «Конвективный теплообмен». Подготовка к текущему контролю ПК1	РО-1, РО-2, РО-3
8	Повторение теоретического материала и решение типовых задач по теме «Излучение». Подготовка к текущему контролю ПК2	РО-1, РО-2, РО-3
5, 6, 7, 8	Выполнение домашних заданий и изучение теоретического материала к практическим занятиям	РО-1, РО-2, РО-3

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:  
– текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";  
– промежуточная аттестация.

### 5.1. Текущий контроль успеваемости

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

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

### 5.2. Промежуточная аттестация

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

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

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

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

## 6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Бухмиров, Вячеслав Викторович. Теплообмен [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. <a href="https://elib.ispu.ru/reader/book/2018101110174275300002738319">https://elib.ispu.ru/reader/book/2018101110174275300002738319</a>	ЭБС «Book on Lime»	
2	Тепловой и гидравлический расчет рекуперативного теплообменного аппарата [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Бухмиров [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".— Иваново, 2021. <a href="https://elib.ispu.ru/product-pdf/teplovoy-i-gidravlicheskiy-raschet-rekuperativnogo-teploobmennogo-apparata">https://elib.ispu.ru/product-pdf/teplovoy-i-gidravlicheskiy-raschet-rekuperativnogo-teploobmennogo-apparata</a>	ЭБС «Book on Lime»	
3	Бухмиров, Вячеслав Викторович. Справочные материалы для решения задач по курсу "Теплообмен" [Электронный ресурс]: учебное пособие /	ЭБС «Book on Lime»	

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	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. <a href="https://elib.ispu.ru/reader/book/2019012112500946700002739626">https://elib.ispu.ru/reader/book/2019012112500946700002739626</a>		
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. <a href="https://elib.ispu.ru/reader/book/2019032811392154200002733358">https://elib.ispu.ru/reader/book/2019032811392154200002733358</a>	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 : <a href="https://elib.ispu.ru/reader/book/2015100815425525500000742201">https://elib.ispu.ru/reader/book/2015100815425525500000742201</a>	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 : <a href="https://elib.ispu.ru/reader/book/2014030422192250281900003269">https://elib.ispu.ru/reader/book/2014030422192250281900003269</a>	ЭБС «Book on Lime»	
7	Исследование процесса нестационарной теплопроводности и термонапряжённого состояния твёрдых тел на имитационной математической модели [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине "Тепломассообмен" / В. В. Бухмиров [и др.] ; Министерство образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет, Каф. теоретических основ теплотехники ; под ред. А. А. Варенцова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2003.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.— Режим доступа : <a href="https://elib.ispu.ru/reader/book/2013040916320043742400004604">https://elib.ispu.ru/reader/book/2013040916320043742400004604</a>	ЭБС «Book on Lime»	
8	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.— <a href="https://elib.ispu.ru/reader/book/2019041511443701400002737192">https://elib.ispu.ru/reader/book/2019041511443701400002737192</a>	ЭБС «Book on Lime»	
9	Бухмиров, Вячеслав Викторович. Определение коэффициента теплопередачи через гладкую и оребренную трубы [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы / В. В. Бухмиров, Д. В. Ракутина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. теоретических основ теплотехники ; под ред. Т. Е. Созиновой.— Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2016.—32 с: ил.— Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://elib.ispu.ru/reader/book/2016062112382370800000749901">https://elib.ispu.ru/reader/book/2016062112382370800000749901</a>	ЭБС «Book on Lime»	

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
10	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 : <a href="https://elib.ispu.ru/reader/book/2019072310350100800002738459">https://elib.ispu.ru/reader/book/2019072310350100800002738459</a>	ЭБС «Book on Lime»	
11	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 : <a href="https://elib.ispu.ru/reader/book/2014032512483999448000007679">https://elib.ispu.ru/reader/book/2014032512483999448000007679</a>	ЭБС «Book on Lime»	
12	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 : <a href="https://elib.ispu.ru/reader/book/2014030422314174149500004399">https://elib.ispu.ru/reader/book/2014030422314174149500004399</a>	ЭБС «Book on Lime»	
13	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 : <a href="https://elib.ispu.ru/reader/book/2013040916395153620200007207">https://elib.ispu.ru/reader/book/2013040916395153620200007207</a>	ЭБС «Book on Lime»	
14	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 основ теплотехники ; ред. И. М. Чухин.—Изд. перераб. и доп.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2016.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.— <a href="https://elib.ispu.ru/reader/book/2016121409331260700000744347">https://elib.ispu.ru/reader/book/2016121409331260700000744347</a>	ЭБС «Book on Lime»	
15	Исследование теплопередачи в пластинчатом теплообменном аппарате [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы / 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. Т. Е. Созинова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2016.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.— <a href="https://elib.ispu.ru/reader/book/2016121409385373700000743307">https://elib.ispu.ru/reader/book/2016121409385373700000743307</a>	ЭБС «Book on Lime»	

## 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. Созинова, А. К. Гаськов ; 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 : <a href="https://elib.ispu.ru/reader/book/2015030511204576700000748978">https://elib.ispu.ru/reader/book/2015030511204576700000748978</a>	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	<a href="http://www.ispu.ru">http://www.ispu.ru</a>	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
2	<a href="http://bumerang.ispu.ru">http://bumerang.ispu.ru</a>	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	<a href="http://library.ispu.ru">http://library.ispu.ru</a>	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	<a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5	<a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	<a href="https://www.libnauka.ru">https://www.libnauka.ru</a>	Электронная библиотечная система (научная электронная база данных) издательства «Наука»	Свободный
8	<a href="https://biblio-online.ru">https://biblio-online.ru</a>	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Свободный
9	<a href="http://нэб.рф">http://нэб.рф</a>	Национальная электронная библиотека РФ	Свободный (с ограничением доступа)
10	<a href="https://arbicon.ru">https://arbicon.ru</a>	АРБИКОН: Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Свободный (из локальной сети ИГЭУ)
11	<a href="https://neicon.ru">https://neicon.ru</a>	NEICON: Национальный электронно-информационный консорциум	Свободный
12	<a href="https://apoer.ru">https://apoer.ru</a>	АППОЭР: Ассоциация производителей и пользователей образовательных электронных ресурсов	Свободный
13	<a href="https://cyberleninka.ru">https://cyberleninka.ru</a>	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный
14	<a href="http://patscape.ru">http://patscape.ru</a>	Система поиска патентной информации	Свободный
15	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Профессиональная база данных (ре-	Свободный

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
		реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	
16	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Webof-Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
17	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
18	<a href="http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics">http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics</a>	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
19	<a href="http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/">http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/</a>	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	<a href="http://ispu.ru/node/11800">http://ispu.ru/node/11800</a>	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
<b>Часть 1</b>		
<b>Раздел № 1 «Основные понятия теплообмена»</b>		
Работа с конспектами лекций	1.1. Два способа использования теплоты. Тепло-массообмен. Задачи ТМО 1.2. Температурное поле. Изотермическая поверхность. Градиент температуры 1.3. Количество теплоты. Тепловой поток. Удельные тепловые потоки 1.4. Элементарные способы передачи теплоты. Сложный теплообмен 1.5. Расчет теплового потока в процессе теплопроводности, конвективного и лучистого теплообмена 1.6. Теплоотдача. Коэффициенты конвективной и лучистой теплоотдачи	См. главу 1 уч. пособия [1] из списка основной литературы, конспект лекций
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала к практическому занятию №1 Разделы: 1.1 – 1.4	См. разделы 1.1 – 1.4 учебного пособия [1] из списка основной литературы, конспект лекций
Подготовка к текущему контролю ТК1	Повторение теоретического материала и решение типовых задач	См. разделы 1.1 – 1.4 учебного пособия [1] из списка основной литературы, конспект лекций

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
<b>Раздел № 2 «Основные понятия массообмена и классификация задач теплообмена»</b>		
Работа с конспектами лекций	2.1. Основные понятия массообмена 2.2. Классификация задач теплообмена	См. разделы 1.7 – 1.8 учебного пособия [1] из списка основной литературы, конспект лекций
<b>Раздел № 3 «Теплопроводность»</b>		
Работа с конспектами лекций	3.1. Механизм теплопроводности. Закон Фурье – основной закон теории теплопроводности. Энергетическая форма записи 3.2. Дифференциальные уравнения теплопроводности 3.3. Частные случаи записи дифференциального уравнения теплопроводности 3.4. Условия однозначности для решения дифференциального уравнения теплопроводности 3.5. Методы решения дифференциального уравнения теплопроводности 3.6. Температурное поле в телах простейшей формы при граничных условиях I рода, II рода, III рода 3.7. Аналитические решения дифференциального уравнения теплопроводности 3.8. Графическое представление аналитического решения дифференциального уравнения теплопроводности при граничных условиях III рода 3.9. Численные методы решения краевой задачи теории теплопроводности	См. главу 3 учебного пособия [1] из списка основной литературы, конспект лекций
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала к практическим занятиям №№ 2-4	См. разделы 3.6.4, 3.6.7 учебного пособия [1] из списка основной литературы, конспект лекций
Подготовка к текущим контролям ПК1	Повторение теоретического материала по теме «Теплопроводность» и решение типовых задач по теме «Графическое представление аналитического решения дифференциального уравнения теплопроводности при граничных условиях III рода»	См. главу 3 учебного пособия [1] из списка основной литературы, конспект лекций, учебно-методическое пособие [4] из списка основной литературы
Подготовка к лабораторной работе	Подготовка к лабораторной работе №2. Изучение теоретического материала	См. главу 3 учебного пособия [1] из списка основной литературы, конспект лекций, методические указания [7] из списка основной литературы
Оформление отчета и подготовка к защите по лабораторной работе	Оформление отчета и подготовка к защите по лабораторной работе № 2	См. главу 3 учебного пособия [1] из списка основной литературы, конспект лекций, методические указания [7] из списка основной литературы
<b>Раздел № 4 «Стационарная теплопередача»</b>		
Работа с конспектами лекций	4.1. Понятие процесса теплопередачи 4.2. Расчет теплоотдачи 4.3. Расчет стационарной теплопроводности в плоской, цилиндрической и шаровой стенке 4.4. Расчет теплопередачи через плоскую, цилиндрическую и шаровую стенки. Алгоритм расчета теплопередачи через непроницаемые стенки 4.5. Единая формула расчета теплопередачи 4.6. Критический диаметр. Выбор изоляции 4.7. Пути интенсификации теплопередачи	См. главу 2 учебного пособия [1] из списка основной литературы, конспект лекций

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала к практическим занятиям №№ 5-7	См. разделы 2.1 – 2.4.4 учебного пособия [1] из списка основной литературы, конспект лекций
Подготовка к текущему контролю ПК2	Повторение теоретического материала и решение типовых задач по теме «Расчет теплопередачи через непроницаемые стенки»	См. разделы 2.1 – 2.4.4 учебного пособия [1] из списка основной литературы, конспект лекций, учебно-методическое пособие [4] из списка основной литературы
Подготовка к лабораторным работам	Подготовка к лабораторным работам №№ 1, 2. Изучение теоретического материала	См. разделы 2.1 – 2.4.4 учебного пособия [1] из списка основной литературы, конспект лекций, методические указания [8, 9] из списка основной литературы
Оформление отчетов и подготовка к защите лабораторных работ	Оформление отчетов и подготовка к защите по лабораторной работе № 3	См. раздел 2.3.2 учебного пособия [1] из списка основной литературы, конспект лекций, методические указания [8, 9] из списка основной литературы
<b>Часть 2</b>		
<b>Раздел № 5 «Конвективный теплообмен»</b>		
Работа с конспектами лекций	5.1. Основные понятия и определения. Дифференциальные уравнения конвективного теплообмена. Понятие гидродинамического и теплового пограничного слоев 5.2. Основы теории подобия. Закон конвективной теплоотдачи 5.3. Вывод критериев подобия 5.4. Уравнения подобия 5.5. Применение эмпирических формул для расчета конвективной теплоотдачи. Теплоотдача при свободной конвекции 5.6. Теплообмен при вынужденной конвекции	См. главу 4 учебного пособия [1] из списка основной литературы, конспект лекций
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала к практическим занятиям №№ 1,2	См. раздел 4.6 учебного пособия [1] из списка основной литературы, конспект лекций
Подготовка к текущим контролям ТК1, ПК1	Повторение теоретического материала и решение типовых задач по теме «Конвективный теплообмен»	См. раздел 4.6 учебного пособия [1] из списка основной литературы, учебное пособие [3] из списка основной литературы, конспект лекций, методические указания [16] из списка основной литературы
Подготовка к лабораторным работам 1 и 2	Подготовка к лабораторным работам №№ 1, 2. Изучение теоретического материала	См. раздел 4.6 учебного пособия [1] из списка основной литературы, конспект лекций, методические указания [10, 11] из списка основной литературы
Оформление отчетов и подготовка к защите по лабораторным работам	Оформление отчетов и подготовка к защите по лабораторным работам №№ 1, 2	См. раздел 4 учебного пособия [1] из списка основной литературы, конспект лекций, методические указания [10, 11] из списка основной литературы

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
<b>Раздел № 6 «Теплообмен при фазовых превращениях»</b>		
Работа с конспектами лекций	6.1. Теплообмен при конденсации 6.2. Теплообмен при кипении	См. главу 5 учебного пособия [1] из списка основной литературы, конспект лекций
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала к практическим занятиям №№ 3-4	См. главу 5 учебного пособия [1] из списка основной литературы, конспект лекций
Подготовка к текущим контролям ТК2	Повторение теоретического материала и решение типовых задач по теме «Теплообмен при фазовых превращениях»	См. главу 5 учебного пособия [1] из списка основной литературы, конспект лекций
Подготовка к лабораторной работе	Подготовка к лабораторной работе №3. Изучение теоретического материала	См. раздел 5.2 учебного пособия [1] из списка основной литературы, конспект лекций, методические указания [12] из списка основной литературы
Оформление отчета и подготовка к защите по лабораторной работе	Оформление отчетов и подготовка к защите по лабораторной работе № 3	См. раздел 5.2 учебного пособия [1] из списка основной литературы, конспект лекций, методические указания [12] из списка основной литературы
<b>Раздел № 7 «Радиационный теплообмен»</b>		
Работа с конспектами лекций	7.1. Основные понятия и определения лучистого теплообмена 7.2. Понятие углового коэффициента. Теплообмен излучением в замкнутой системе, состоящей из двух тел, разделенных лучепрозрачной средой 7.3. Радиационный теплообмен между газом и окружающей его замкнутой серой оболочкой	См. главу 6 учебного пособия [1] из списка основной литературы, конспект лекций
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала к практическим занятиям №№ 5-6	См. главу 6 учебного пособия [1] из списка основной литературы, конспект лекций
Подготовка к лабораторной работе	Подготовка к лабораторной работе №4. Изучение теоретического материала	См. раздел 6.4 учебного пособия [1] из списка основной литературы, конспект лекций, методические указания [13] из списка основной литературы
Оформление отчета и подготовка к защите по лабораторной работе	Оформление отчета и подготовка к защите по лабораторной работе № 4	См. главу 6 учебного пособия [1] из списка основной литературы, конспект лекций, методические указания [13] из списка основной литературы
<b>Раздел № 8 «Теплообменные аппараты»</b>		
Работа с конспектами лекций	8.1. Классификация теплообменников. Виды расчетов теплообменников 8.2. Тепловой конструктивный и тепловой поверочный расчеты рекуперативного теплообменника	См. главы 7-10 учебного пособия [1] из списка основной литературы, конспект лекций
Подготовка к практическому занятию	Изучение теоретического материала к практическому занятию №7	См. главы 8-9 учебного пособия [1] из списка основной литературы, конспект лекций
Подготовка к текущим контролям ПК2	Повторение теоретического материала и решение типовых задач по теме «Теплообменные аппара-	См. главу 9 учебного пособия [1] из списка основной

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
	ты»	литературы, конспект лекций
Подготовка к лабораторным работам	Подготовка к лабораторным работам №№5-7. Изучение теоретического материала	См. главы 7-9 учебного пособия [1] из списка основной литературы, конспект лекций, методические указания [14, 15] из списка основной литературы
Оформление отчетов и подготовка к защите по лабораторным работам	Оформление отчетов и подготовка к защите по лабораторным работам №№ 5-7	См. раздел 5.2 учебного пособия [1] из списка основной литературы, конспект лекций, методические указания [14, 15] из списка основной литературы

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

### 9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

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

№	Наименование информационной технологии
1	<b>Лабораторная работа на ЭВМ.</b> «Исследование процесса нестационарной теплопроводности на численной имитационной математической модели» / Подгот. В.В. Бухмиров, Т.Е. Соколова и др.– Иваново, ИГЭУ, каф.ТОТ, 2003.– (Компьютерный класс ауд. А-333, Лаборатория ТМО ауд. А-316)
2	<b>Лабораторная работа на ЭВМ.</b> «Исследование теплообмена излучением». – ИГЭУ, каф.ТОТ, 2010 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
3	<b>Лабораторная работа на ЭВМ.</b> «Исследование теплоотдачи при пленочном режиме кипения жидкости». – ИГЭУ, каф.ТОТ, 2010 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
4	<b>Лабораторная работа на ЭВМ.</b> «Исследование теплоотдачи при пузырьковом кипении жидкости». – ИГЭУ, каф.ТОТ, 2010 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
5	<b>Лабораторная работа на ЭВМ.</b> «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	<b>Лабораторная работа на ЭВМ.</b> «Определение коэффициента теплоотдачи методом регулярного режима». – ИГЭУ, каф.ТОТ, 2010 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
7	<b>Лабораторная работа на ЭВМ.</b> «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	<b>Лабораторная работа на ЭВМ.</b> «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	<b>Лабораторная работа на ЭВМ.</b> «Определение коэффициента теплопроводности твердых тел методом цилиндрического слоя». – ИГЭУ, каф.ТОТ, 2007 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лабо-

№	Наименование информационной технологии
	рактория ТМО ауд. А-316)
10	<b>Лабораторная работа на ЭВМ.</b> «Изучение стационарной теплопроводности методом имитационного моделирования». – ИГЭУ, каф.ТОТ, 2007 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
11	<b>Лабораторная работа на ЭВМ.</b> «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	<b>Лабораторная работа на ЭВМ.</b> «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	<b>Лабораторная работа на ЭВМ.</b> «Исследование работы теплообменного аппарата при имитационном моделировании». – ИГЭУ, каф.ТОТ, 2007 г. (Компьютерный класс ауд. А-333, лаборатория ТМО ауд. А-316)
14	<b>АС контроля знаний студентов. Защита ЛР.</b> «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	<b>АС контроля знаний студентов. Защита ЛР.</b> «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	<b>АС контроля знаний студентов. Защита ЛР.</b> «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	<b>АС контроля знаний студентов. Защита ЛР.</b> «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	<b>АС контроля знаний студентов. Защита ЛР.</b> «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	<b>АС контроля знаний студентов. Защита ЛР.</b> «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	<b>АС контроля знаний студентов. Защита ЛР.</b> «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	<b>АС контроля знаний студентов. Защита ЛР.</b> «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	<b>АС контроля знаний студентов. Защита ЛР.</b> «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	<b>АС контроля знаний студентов. Защита ЛР.</b> «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	<b>АС контроля знаний студентов. Защита ЛР.</b> «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	<b>Интернет-тренажер</b> 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 ТОГ 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 обучаю-	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
	щихся(А-281, А-288, А-289, А-330)	Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
« Паротурбинные установки»**

Уровень высшего образования

**Бакалавриат**

Направление подготовки

**13.03.03 Энергетическое машиностроение**

Направленность (профиль)  
образовательной программы

**Газотурбинные, паротурбинные установки и  
двигатели**

Форма обучения

**Очная**

Кафедра-разработчик РПД

**Паровые и газовые турбины**

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

Целями освоения дисциплины являются получение знаний о режимах работы паротурбинных установок, характеристик переменных режимов работы, основ эксплуатации и обслуживания паротурбинных установок.

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

Компоненты Компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>ПК-2 – способностью принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения</b>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основные технические и технико-экономические показатели, используемые для обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов, и критерии их оценки – З(ПК-2)-1	Основные технические и технико-экономические показатели, используемые для обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов, и критерии их оценки – РО-1
Требования, предъявляемые нормативно-технической документацией к проектным объектам энергетического машиностроения – З(ПК-2)-2	Требования, предъявляемые нормативно-технической документацией к проектным объектам энергетического машиностроения – РО-2
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Учитывать требования, предъявляемые нормативно-технической документацией к проектным объектам энергетического машиностроения – У(ПК-2)-1	Учитывать требования, предъявляемые нормативно-технической документацией к проектным объектам энергетического машиностроения – РО-3
Выполнять предварительное технико-экономическое обоснование проектных объектов энергетического машиностроения по стандартным методикам – У(ПК-2)-2	Выполнять предварительное технико-экономическое обоснование проектных объектов энергетического машиностроения по стандартным методикам – РО-4
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками поиска, анализа и обоснования оптимальных решений при проектировании объектов энергетического машиностроения В(ПК-2)-1	Навыками поиска, анализа и обоснования оптимальных решений при проектировании объектов энергетического машиностроения – РО-5
–Навыками анализа результатов предварительного технико-экономического обоснования проектных объектов энергетического машиностроения В(ПК-2)-2	Навыками анализа результатов предварительного технико-экономического обоснования проектных объектов энергетического машиностроения – РО-6
<b>ПК-3– способен участвовать в наладочных и эксплуатационных работах на объектах профессиональной деятельности</b>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основы методики и виды испытаний различных объектов профессиональной деятельности – З(ПК-3)-1	Основы методики и виды испытаний различных объектов профессиональной деятельности – РО-7

<b>Компоненты Компетенции</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
Технические средства, методы измерения и контроля параметров технического процесса, относящегося к испытываемому объекту профессиональной деятельности– З(ПК-3)-2	Технические средства, методы измерения и контроля параметров технического процесса, относящегося к испытываемому объекту профессиональной деятельности – РО-8
Рабочие диапазоны изменения контролируемых параметров для различных режимов работы испытываемого объекта профессиональной деятельности – З(ПК-3)-3	Рабочие диапазоны изменения контролируемых параметров для различных режимов работы испытываемого объекта профессиональной деятельности– РО-9
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Выбирать методики испытаний различных объектов профессиональной деятельности – У(ПК-3)-1	Выбирать методики испытаний различных объектов профессиональной деятельности – РО-10
Выбирать необходимые методы, технические средства измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к объекту профессиональной деятельности– У(ПК-3)-2	Выбирать необходимые методы, технические средства измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к объекту профессиональной деятельности– РО-11
Организовать метрологическое обеспечение технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования– У(ПК-3)-3	Организовать метрологическое обеспечение технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования– – РО-12
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками проведения испытаний различных объектов профессиональной деятельности по заданной программе – В(ПК-3)-1	Навыками проведения испытаний различных объектов профессиональной деятельности по заданной программе – РО-13
Навыками применения технических средств измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к объекту профессиональной деятельности– В(ПК-3)-2	Навыками применения технических средств измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к объекту профессиональной деятельности – РО-14
Навыками оценки результатов измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к объекту профессиональной деятельности– В(ПК-3)-3	Навыками оценки результатов измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к объекту профессиональной деятельности – РО – 15

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина « Паротурбинные установки» относится к дисциплинам по вариативной 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 11 зачётные единицы, 396 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 151 ч. практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, экзамен)).

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) Дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, Часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические Занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя-		
1	Введение	6	4		0	0	4	14
2	Газодинамические основы теории паровых турбин	6	4	0	0	0	4	14
3	Течение пара в турбинных решётках	10	12	0	0	0	18	40
4	Турбинная ступень	6	6	0	0	0	10	22
5	Тепловой расчёт турбинной ступени	6	10	0	0	0	18	34
6	Многоступенчатые паровые турбины	8	8	14	0	0	23	39
7	Конденсационные установки паровых турбин.	4	2	0	0	0	6	12
8	Конденсационные турбины	2	2	0	0	0	4	8
9	Турбины для атомных электростанций	6	0	0	0	0	6	12
10	Фундаменты турбин	2	0	0	0	0	6	8
11	Тепловой расчёт паровых турбин.	6	8	0	0	0	16	30
12	Работа турбины при переменном режиме	10	4	0	0	0	6	20
13	Турбины для комбинированной выработки тепловой и электрической энергии	6	2	0	0	0	6	14
14	Паровые турбины малой мощности	4	0	0	0	0	6	10
15	Паровые турбины для парогазовых установок.	8	8	0	0	0	4	16
\Промежуточная аттестация по дисциплине		Экзамен						63
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>92</b>	<b>76</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>151</b>	<b>396</b>

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты Обучения
1	<b>Введение</b> История развития паротурбинных установок. Подробное рассмотрение конструкции всех узлов паротурбинной установки.	PO-1
2	<b>Газодинамические основы теории паровых турбин.</b> Основные уравнения газодинамики для одномерного движения	PO-5, PO-6

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты Обучения
	сжимаемого газа. Параметры заторможенного потока. Использование $h,s$ - диаграммы состояний для расчёта газовых течений. Характерные скорости и параметры течения в произвольном сечении одномерного потока. Распространение волн малых возмущений.	
3	<b>Течение пара в турбинных решётках.</b> Геометрические и аэродинамические характеристики решёток. Потери энергии при обтекании турбинных решёток. Течение влажного пара в турбинных решётках. Коэффициенты расхода и углы выхода потока из турбинных решёток. Тепловой расчёт суживающихся и расширяющихся решёток.	PO-5, PO-6
4	<b>Турбинная ступень.</b> Конструктивное выполнение ступеней. Активная и реактивная ступени турбины. Относительный лопаточный КПД и мощность на лопатках ступени. Регулирующая ступень турбины. Потери энергии на трение, вентиляцию и на концах дуг сопловых сегментов в ступени. Потери энергии от утечек в ступени. Влияние влажности пара на экономичность ступени, её относительный внутренний КПД. Турбинные ступени большой верности. Радиальные и радиально-осевые ступени.	PO-5, PO-6
5	<b>Тепловой расчёт осевой турбинной ступени.</b> Определение размеров ступени. Особенности теплового расчёта регулирующей ступени. Расчёт ступени с учётом изменения параметров потока по радиусу. Профилирование лопаток большой длины. Тепловой расчёт регулирующей ступени.	PO-5, PO-6
6	<b>Многоступенчатые паровые турбины.</b> Конструктивные схемы проточной части и классификация турбин. Конструкция клапанов и выходных патрубков турбин. Потери энергии при впуске пара и в выходном патрубке. Концевые уплотнения турбин. Осевые усилия и способы их уравнивания. Процесс расширения пара в многоступенчатой турбине. Коэффициент возврата теплоты. Экономичность паротурбинной установки. Принципиальная тепловая схема паротурбинной установки с регенерацией. Предельная мощность однопоточной турбины. Парораспределение паровых турбин.	PO-7 PO-8 PO-9 PO-2
7	<b>Конденсационные установки паровых турбин.</b> Назначение и принципиальная схема. Конструкции конденсаторов. Рабочий процесс в конденсаторе. Тепловой расчёт конденсатора. Воздухоудаляющие устройства. Пример теплового расчёта конденсатора	PO-7 PO-8 PO-9
8	<b>Конденсационные турбины.</b> Конструкции современных паровых турбин отечественного производства. Установка турбин на фундаменте. Фикс-пункт турбины.	PO-2, PO-7, PO – 10, Po- 11, PO-12
9	<b>Турбины для атомных электростанций</b> Общие характеристики турбин АЭС. Внешние сепараторы и промперегреватели. Конструкции турбин АЭС.	PO-2, PO-7, PO – 10, Po- 11, PO-12
10	<b>Фундаменты турбин.</b>	PO-1

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты Обучения
	Конструкции фундаментов. Характеристики фундаментов.	
11	<b>Тепловой расчёт паровых турбин.</b> Тепловой расчёт паровых турбин при проектировании. Расчёт турбины при заданных размерах проточной части.	PO-1 PO-2, PO-3 PO-4, PO-5 PO-6
12	<b>Работа турбины при переменном режиме.</b> Общая характеристика переменного режима. Работа решётки. Работа ступени. Работа ступени большой веерности. Распределение давлений и теплоперепадов в ступени турбины. Работа турбины с дроссельным парораспределением. Работа турбины с сопловым парораспределением.	PO-7 PO-8 PO-9 PO-13 PO-14 PO-15
13	<b>Турбины для комбинированной выработки тепловой и электрической энергии.</b> Назначение и экономичность турбин. Диаграммы режимов теплофикационных турбин. Типоразмеры и особенности конструкций теплофикационных турбин.	PO-10 PO-11 PO-12 PO-13 PO-14
14	<b>Паровые турбины малой мощности.</b>	PO-1, PO-2 PO-3 PO-4
15	<b>Паровые турбины для парогазовых установок</b>	PO-1 PO-2 PO-3 PO-4

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты Обучения
1	Разбор конструкций паровых турбин и их узлов	PO-1,
2	Решение задач по теме «Газодинамические основы теории паровых турбин»	PO-5, PO-6
3	Решение задач по теме «Течение пара в турбинных решетках»	PO-5, PO-6
4	Решение задач по теме «Турбинная ступень»	PO-5, PO-6
5	Решение задач по теме «Тепловой расчет турбинной ступени»	PO-5, PO-6
6	Решение задач по теме «Многоступенчатые паровые турбины»	PO-7 PO-8 PO-9 PO-2
7	Разбор конструкций конденсаторов	PO-7 PO-8 PO-9
8	Разбор конструкций конденсационных турбин	PO-2, PO-7, PO – 10, Po-11, PO-12
11	Решение задач по теме «Тепловой расчет паровых турбин»	PO-1 PO-2, PO-3 PO-4, PO-5 PO-6
12	Решение задач по теме «Работа турбины при переменном режиме»	PO-7 PO-8 PO-9 PO-13 PO-14 PO-1
13	Разбор конструкций теплофикационных турбин	PO-10 PO-11 PO-12 PO-13 PO-14

№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты Обучения
15	Решение задач по теме «Паротурбинные установки для ПГУ». Разбор конструкций турбин для ПГУ	PO-1 PO-2 PO-3 PO-4

### 3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

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

### 3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты Обучения
1	Работа с конспектами лекций	PO-1
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1
2	Работа с конспектами лекций	PO-5, PO-6
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-5, PO-6
3	Работа с конспектами лекций	PO-5, PO-6
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-5, PO-6
4	Работа с конспектами лекций	PO-5, PO-6
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-5, PO-6
5	Работа с конспектами лекций	PO-5, PO-6
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-5, PO-6
6	Работа с конспектами лекций	PO-7 PO-8 PO-9 PO-2
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-7 PO-8 PO-9 PO-2
7	Работа с конспектами лекций	PO-7 PO-8 PO-9
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-7 PO-8 PO-9
8	Работа с конспектами лекций	PO-2, PO-7, PO – 10, Po-11, PO-12
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-2, PO-7, PO – 10, Po-11, PO-12
9	Работа с конспектами лекций	PO-2, PO-7, PO – 10, Po-11, PO-12
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-2, PO-7, PO – 10, Po-11, PO-12
10	Работа с конспектами лекций	PO-16 PO-17 PO-19
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-16 PO-17 PO-19
11	Работа с конспектами лекций	PO-1 PO-2, PO-3 PO-4,

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты Обучения
		PO-5 PO-6
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1 PO-2, PO-3 PO-4, PO-5 PO-6
12	Работа с конспектами лекций	PO-7 PO-8 PO-9 PO-13 PO-14 PO-15
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-7 PO-8 PO-9 PO-13 PO-14 PO-15
13	Работа с конспектами лекций	PO-10 PO-11 PO-12 PO-13 PO-14
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-10 PO-11 PO-12 PO-13 PO-14
14	Работа с конспектами лекций	PO-1,PO-2, PO-3, PO-4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1,PO-2,PO-3,PO-4
15	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-2, PO-3, PO-4
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1, PO-2, PO-3, PO-4
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

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

##### **5.1. Текущий контроль успеваемости**

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

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

## 5.2. Промежуточная аттестация

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

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

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

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

## 6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Турбины тепловых и атомных электрических станций: Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. / А.Г. Костюк, В.В. Фролов, А.Е. Булкин, А.Д. Трухний; Под ред. А.Г. Ко-стюка, В.В. Фролова. – М.: Издательство МЭИ, 2008. – 448с., ил.	фонд библиотеки ИГЭУ	24
2	Яблоков, Лев Дмитриевич. Паротурбинные установки [Электронный ресурс]: учебное пособие. Ч. 1 / Л. Д. Яблоков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".— Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2018.—371 с.—Загл. с титул. экрана.—Электрон. версия печ. публикации .—Режим доступа : <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2019100113473416500002735251">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2019100113473416500002735251</a>	<a href="#">ЭБС ИГЭУ/КГЭУ</a>	
3	Яблоков, Лев Дмитриевич. Паротурбинные установки [Электронный ресурс]: учебное пособие. Ч. 2 / Л. Д. Яблоков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2018.—396 с.—Загл. с титул. экрана.—Электрон. версия печ. публикации .—Режим доступа <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2019100113504678900002739775">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2019100113504678900002739775</a>	<a href="#">ЭБС ИГЭУ/КГЭУ</a>	

### 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Трухний, А.Д. Парогазовые установки электростанций: учеб. пособие для вузов / А.Д. Трухний. – М.: ЗАО «Издательский дом МЭИ», 2013 – 648 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	3
2	Трухний А. Д. Стационарные паровые турбины М.: Энергоатомиздат, 1990 – 640 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	40
3	Дейч М. Е., Филиппов Г. А. , Лазарев Л.Я. Атлас профилей решеток паровых турбин. М.: Машиностроение. 1965.	Кафедра ПГТ ауд. В-350	1

## 7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ,

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

	Ссылка на информационный	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
	<a href="http://www.ispu.ru">http://www.ispu.ru</a>	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
	<a href="http://bumerang.ispu.ru">http://bumerang.ispu.ru</a>	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
	<a href="http://library.ispu.ru">http://library.ispu.ru</a>	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
	<sup>4</sup> <a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
	<sup>5</sup> <a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
	<sup>6</sup> <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
	<sup>7</sup> <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Электронная библиотека научных изданий eLIBRARY.RU	Свободный
	<sup>8</sup> <a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
	<sup>9</sup> <a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	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
<b>Раздел № 1 «Введение»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с историей развития и конструкцией паровых турбин	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с историей развития и конструкцией паровых турбин	Изучение материала учебников и пособий [1], [2], из списка основной литературы, [1] [2] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 2 «Газодинамические основы теории паровых турбин»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с газодинамическими основами теории паровых турбин	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с газодинамическими основами теории паровых турбин	Изучение учебников и пособий [1], [2], из списка основной литературы, . Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 3 «Течение пара в турбинных решетках»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с течением пара в турбинных решетках	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с течением пара в турбинных решетках	Изучение учебников и пособий [1], [2], из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 4 «Турбинная ступень»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с течением пара в турбинной ступени	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с течением пара в турбинной ступени	Изучение учебников и пособий [1], [2], из списка основной литературы, [3] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 5 «Тепловой расчет осевой турбинной ступени»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с тепловым расчетом осевой турбинной ступени	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с тепловым расчетом осевой турбинной ступени	Изучение учебников и пособий [1], [2], из списка основной литературы, [3] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 6 «Многоступенчатые паровые турбины»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с многоступенчатыми паровыми турбинами	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с многоступенчатыми паровыми турбинами	Изучение учебников и пособий [1], [2], из списка основной литературы, [2] [3] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 7 «Конденсационные установки паровых турбин»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с конденсационными установками паровых турбин	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с конденсационными установками паровых турбин	Изучение учебников и пособий [1], [2] из списка основной литературы, [2] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 8 «Конденсационные турбины».</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с конденсационными турбинами	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с конденсационными турбинами.	Изучение учебников и пособий [1], [2], из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 9 «Турбины для атомных электростанций»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с турбинами для атомных электростанций	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой,	Темы и вопросы, связанные с турбинами для атомных электростанций	Изучение учебников и пособий [1], [3] из списка основной ли-

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
электронными ресурсами		тературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел №10 «Фундаменты турбин»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с фундаментами турбин	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с фундаментами турбин	Изучение учебников и пособий [3] из списка основной литературы, Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел №11 «Тепловой расчёт паровых турбин»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с тепловым расчётом паровых турбин	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с тепловым расчётом паровых турбин	Изучение учебников и пособий [1] [3] из списка основной литературы, Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел №12 «Работа турбины при переменном режиме»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с работой турбины при переменном режиме	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с работой турбины при переменном режиме	Изучение учебников и пособий [1] [3] из списка основной литературы, Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел №13 «Турбины для комбинированной выработки тепловой и электрической энергии»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с турбинами для комбинированной выработки тепловой и электрической энергии	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с турбинами для комбинированной выработки тепловой и электрической энергии	Изучение учебников и пособий [1] [3] из списка основной литературы, Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел №14 «Паровые турбины малой мощности»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с паровыми турбинами малой мощности	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с паровыми турбинами малой мощности	Изучение учебников и пособий [3] из списка основной литературы, Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел №15 «Паровые турбины для ПГУ»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с паровыми турбинами для ПГУ	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с паровыми турбинами для ПГУ	Изучение учебников и пособий [3] из списка основной литературы, Самостоятельная работа в ЭИОС

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

### 9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

## 9.2. Лицензионное программное обеспечение

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

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (В-358 или аналогичного оснащения)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Проектор. Экран.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (В-358 или аналогичного оснащения)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«Динамика и прочность турбомашин»**

Уровень высшего образования

**бакалавриат**

Направление подготовки

**13.03.03 Энергетическое машиностроение**

Направленность (профиль)  
образовательной программы

**Газотурбинные, паротурбинные установки и  
двигатели**

Форма обучения

**очная**

Кафедра-разработчик РПД

**Паровые и газовые турбины**

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

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

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

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>ПК-2 – Способен принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения</b>	
З(ПК-2)-1 Основные технические и технико-экономические показатели, используемые для обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов, и критерии их оценки	Основные технические и технико-экономические показатели, используемые для обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов, и критерии их оценки в части динамики и прочности турбомашин – РО-1
У(ПК-2)-1 Учитывать требования, предъявляемые нормативно-технической документацией к проектным объектам энергетического машиностроения	Учитывать требования, предъявляемые нормативно-технической документацией к проектным объектам энергетического машиностроения при решении задач динамики и прочности элементов и узлов турбомашин – РО-2
В(ПК-2)-2 Навыками поиска, анализа и обоснования оптимальных решений при проектировании объектов энергетического машиностроения	Навыками поиска, анализа и обоснования оптимальных решений при проектировании объектов энергетического машиностроения в области динамики и прочности турбомашин – РО-3
<b>ПК-3 – Способен участвовать в наладочных работах на объектах профессиональной деятельности</b>	
З(ПК-3)-1 Основы методики и виды испытаний различных объектов профессиональной деятельности	Основы методики и виды испытаний различных объектов профессиональной деятельности в области динамики и прочности турбомашин РО-4
У(ПК-3)-1 Выбирать методики испытаний различных объектов профессиональной деятельности	Выбирать методики испытаний различных объектов профессиональной деятельности в соответствии с условиями работы элементов турбин РО-5
В(ПК-3)-1 Навыками проведения испытаний различных объектов профессиональной деятельности по заданной программе	Навыками проведения испытаний различных объектов профессиональной деятельности по заданной программе по механическим показателям элементов турбомашин РО-6
<b>ПК-4 – Способен участвовать в эксплуатационных работах на объектах профессиональной деятельности</b>	
З(ПК-1)-1 Рабочие диапазоны изменения контролируемых параметров для различных режимах работы испытуемого объекта профессиональной деятельности	Рабочие диапазоны изменения контролируемых параметров для различных режимах работы испытуемого объекта профессиональной деятельности в области динамики и прочности турбомашин РО-7
У(ПК-1)-2 Организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования проектирования	Организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования проектирования в области динамики и прочности турбомашин РО-8
В(ПК-1)-2 Навыками оценки результатов	Навыками оценки результатов измерения и контроля

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к объекту профессиональной деятельности	основных параметров технологического процесса, относящегося к области динамики и прочности турбомашин РО-9

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

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

## 3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Объём и структура дисциплины

Общая трудоёмкость (объём) дисциплины составляет 11 зачётных единиц, 396 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 126 ч. практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя-		
<b>5 семестр</b>								
1	Условия работы и свойства материалов, используемых в турбостроении. Критерии прочности и надежности	6	4	4	0	0	12	26
2	Законы однократного деформирования и критерии прочности при умеренных температурах	6	4	0	0	0	20	30
3	Ползучесть и длительная прочность материалов	6	6	4	0	0	16	32
4	Законы знакопеременного деформирования и критерии прочности при малоцикловой усталости	6	6	6	0	0	16	32
5	Многоцикловая усталость. Критерии прочности при многоцикловой усталости	6	4	0	0	0	20	30
6	Трещинообразование и трещиностойкость (критерии прочности)	6	4	0	0	0	20	30
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине</b>		Экзамен						36

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя-		
<b>ИТОГО часть 1</b>		<b>36</b>	<b>28</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>102</b>	<b>216</b>
<b>Часть 2</b>								
7	Особенности конструкций рабочих лопаток турбомашин	2	0	0	0	0	6	10
8	Условия работы и усилия, действующие на рабочую лопатку	2	6	0	0	0,4	4	12,2
9	Растяжение рабочих лопаток	4	6	0	0	0,8	8	18,4
10	Изгиб рабочих лопаток	4	4	0	0	0,8	10	18,4
11	Кручение рабочих лопаток с первоначальной закруткой	4	4	0	0	0	10	18
12	Нестационарные температурные поля и напряжения в лопатках турбомашин при переходных режимах	4	4	0	0	0	6	14
13	Ползучесть и термоусталость рабочих и направляющих лопаток	2	0	0	0	0	6	8
14	Прочность замковых соединений рабочих лопаток с ротором	2	0	0	0	0	4	6
15	Классификация и особенности исполнения дисков и роторов турбомашин	4	0	0	0	0	2	6
16	Расчет напряжений и деформаций в тонком вращающемся неравномерно нагретом диске	4	4	0	0	0	3	11
17	Динамические напряжения в диске постоянной толщины	4	4	0	0	0	4	12
18	Температурные напряжения в диске постоянной толщины	4	4	0	0	0	4	12
19	Расчет напряжений в диске произвольного профиля	4	4	0	0	0	4	12
20	Расчет дисков посаженных на вал с натягом	4	6	0	0	0	2	12
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине</b>		<b>Экзамен</b>					27	
<b>ИТОГО в 6 семестре</b>		<b>48</b>	<b>48</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>91</b>	<b>180</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>84</b>	<b>76</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>157</b>	<b>396</b>

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	<b>Условия работы и свойства материалов, используемых в турбостроении. Критерии прочности и надежности</b>	PO-4, PO-5
1.1	Условия работы материалов	PO-4, PO-5
1.2	Тепловые и силовые воздействия	PO-4, PO-5
1.3	Классификация воздействий по характеру изменения во времени. Законы деформаций. Критерии прочности и надежности	PO-4, PO-5
2	<b>Законы однократного деформирования и критерии прочности при умеренных температурах</b>	PO-1, PO-4, PO-5, PO-7
2.1	Диаграмма деформирования. Особенности упругопластического деформирования	PO-4, PO-5
2.2	Условные пределы упругости и пластичности. Аппроксимация диаграмм деформирования. Гипотезы теории упругости	PO-1, PO-4, PO-5
2.3	Формулировка критериев прочности при однократном деформировании и умеренных температурах	PO-4, PO-5, PO-7
2.4	Критерии прочности в условиях концентрации напряжений. Диаграмма Давиденкова-Фридмана	PO-4, PO-5, PO-7
3	<b>Ползучесть и длительная прочность материалов</b>	PO-1, PO-4, PO-5, PO-7
3.1	Первичные кривые ползучести и их представление. Влияние напряжения и температуры на характер кривой ползучести	PO-1, PO-4, PO-5
3.2	Сопротивление (предел) ползучести. Гипотезы ползучести. Релаксация напряжений. Обобщенный закон ползучести	PO-4, PO-5, PO-7
3.3	Длительная прочность. Предел длительной прочности. Длительная прочность при переменных напряжениях и температуре	PO-1, PO-4, PO-5
3.4	Длительная прочность при неадиабатическом напряженном состоянии и постоянной температуре	PO-4, PO-5, PO-7
4	<b>Законы знакопеременного деформирования и критерии прочности при малоциклового усталости</b>	PO-1, PO-4, PO-5, PO-7
4.1	Циклическое нагружение материала между заданными пределами по деформации. Модель Мазинга-Афанасьева	PO-4, PO-5
4.2	Расчет размахов напряжений и деформаций в условиях концентрации напряжений. Теорема Москвитина	PO-1, PO-4, PO-5
4.3	Обобщенный закон знакопеременного упругопластического деформирования. Малоцикловая усталость	PO-4, PO-5
4.4	Критерии прочности при малоциклового усталости. Прочность при взаимодействии малоциклового усталости и ползучести	PO-4, PO-5, PO-7
5	<b>Многоцикловая усталость. Критерии прочности при многоциклового усталости</b>	PO-4, PO-5, PO-7
5.1	Закономерности многоциклового усталости при переменной амплитуде циклических напряжений	PO-4, PO-5
5.2	Кривая усталости. Пределы усталости	PO-4, PO-5
5.3	Запасы прочности при многоциклового усталости в условиях нестационарного нагружения	PO-4, PO-5, PO-7
5.4	Демперирующая способность конструкционных материалов	PO-4, PO-5
6	<b>Трещинообразование и трещиностойкость (критерии прочности)</b>	PO-1, PO-4, PO-5
6.1	Основные представления линейной механики разрушения	PO-4, PO-5
6.2	Зарождение и развитие трещин при постоянных нагрузках и	PO-4, PO-5

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	умеренных температурах	
6.3	Скорость распространения трещины. Развитие трещин при циклических нагрузках	PO-1, PO-4, PO-5
<b>Часть 2</b>		
7	<b>Особенности конструкций рабочих лопаток турбомашин</b> Рабочие лопатки регулирующих ступеней. Рабочие лопатки промежуточных ступеней ЧВД и ЧСД. Рабочие лопатки последних ступеней ЧНД	PO-7
8	<b>Условия работы и усилия, действующие на рабочую лопатку</b> Центробежные силы. Аэродинамические силы. Тепловое воздействие. Координатные оси рабочих лопаток	PO-5, PO-7
9	<b>Растяжение рабочих лопаток</b>	PO-1, PO-7
9.1	Растягивающие усилия и напряжения. Распределение растягивающих напряжений в лопатках с постоянной площадью поперечного сечения, а также с линейным и показательным законами изменения площади по высоте	PO-1, PO-7
9.2	Коэффициент разгрузки. Лопатка равной прочности. Пропускная способность и выходная площадь венца рабочих лопаток. Влияние связей на растягивающие напряжения в рабочих лопатках	PO-7
10	<b>Изгиб рабочих лопаток</b>	PO-1, PO-7
10.1	Смещения упругой линии рабочей лопатки. Уравнения равновесия. Определение аэродинамических нагрузок, действующих на рабочую лопатку со стороны рабочего тела. Изгиб лопаток аэродинамическими силами	PO-1, PO-7
10.2	Расчет хорды профиля. Влияние связей на изгиб рабочих лопаток. Влияние центробежных сил инерции на изгиб рабочих лопаток. Безмоментная рабочая лопатка	PO-1, PO-7
11	<b>Кручение рабочих лопаток с первоначальной закруткой</b>	PO-1, PO-7
11.1	Крутящий момент от аэродинамических сил. Крутящий момент от центробежных сил	PO-1, PO-7
11.2	Крутящий момент от растягивающей силы в поле центробежных сил. Определение угла закрутки	PO-1, PO-7
12	<b>Нестационарные температурные поля и напряжения в лопатках турбомашин при переходных режимах</b>	PO-1, PO-7
12.1	Цикл работы газовой турбины	PO-7
12.2	Расчет нестационарного температурного поля неохлаждаемой лопатки. Расчет нестационарных температурных напряжений в лопатках	PO-1, PO-7
13	<b>Ползучесть и термоусталость рабочих и направляющих лопаток</b> Удлинение лопатки при ползучести. Расчет рабочих лопаток на длительную прочность. Термоусталость рабочих и направляющих лопаток	PO-1, PO-7
14	<b>Прочность замковых соединений рабочих лопаток с ротором</b> Расчет статически неопределимого замкового соединения в условиях упругости	PO-1, PO-7
15	<b>Классификация и особенности исполнения дисков и роторов турбомашин</b> Классификация и особенности исполнения дисков и роторов.	PO-7

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	Цельнокованный ротор. Ротор с насадными дисками (наборный ротор). Сварной ротор. Стяжной ротор. Сболоченный ротор барабанного типа. Диск наборного ротора	
16	<b>Расчет напряжений и деформаций в тонком вращающемся неравномерно нагретом диске</b>	PO-1, PO-7
16.1	Вывод уравнений равновесия и совместности деформаций для тонкого вращающегося неравномерно прогретого диска	PO-1, PO-7
16.2	Общее решение полученных уравнений для диска постоянной толщины в условиях упругости	PO-1
17	<b>Динамические напряжения в диске постоянной толщины</b>	PO-1, PO-7
17.1	Динамические напряжения в диске постоянной величины без центрального отверстия	PO-1, PO-7
17.2	Динамические напряжения в диске постоянной толщины с центральным отверстием	PO-1, PO-7
18	<b>Температурные напряжения в диске постоянной толщины</b>	PO-1, PO-7
18.1	Температурные напряжения в диске постоянной величины без центрального отверстия	PO-1, PO-7
18.2	Температурные напряжения в диске постоянной толщины с центральным отверстием	PO-1, PO-7
19	<b>Расчет напряжений в диске произвольного профиля</b>	PO-1, PO-7
19.1	Расчет напряжений в диске произвольного профиля на основе решения для диска постоянной толщины	PO-1, PO-7
19.2	Метод двух расчетов	PO-1, PO-7
20	<b>Расчет дисков посаженных на вал с натягом</b>	PO-1, PO-7
20.1	Определение граничных условий на поверхности контакта вала и диска. Получение уравнений, устанавливающих взаимосвязь между контактным давлением, частотой вращения и величиной натяга	PO-1, PO-7
20.2	Понятие освобождающей частоты вращения. Определение натяга по заданной освобождающей частоте вращения. Изменение контактного давления в зависимости от частоты вращения	PO-1, PO-7

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия работы	Планируемые результаты обучения
1,2	1	Решение задач по теме «Условия работы и свойства материалов, используемых в турбостроении. Критерии прочности и надежности»	PO-2, PO-3, PO-5
3,4	2	Решение задач по теме «Законы однократного деформирования и критерии прочности при умеренных температурах»	PO-2, PO-3, PO-5
5,6,7	3	Решение задач по теме «Ползучесть и длительная прочность материалов»	PO-2, PO-3, PO-5
8,9,10	4	Решение задач по теме «Законы знакопеременного деформирования и критерии прочности при	PO-2, PO-3, PO-5

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия работы	Планируемые результаты обучения
		малоцикловой усталости»	
11,12	5	Решение задач по теме «Многоцикловая усталость. Критерии прочности при многоцикловой усталости»	PO-2, PO-3, PO-5
13, 14	6	Решение задач по теме «Трещинообразование и трещиностойкость (критерии прочности)»	PO-2, PO-3
<b>Часть 2</b>			
1,2	8	Решение задач по теме «Условия работы и усилия, действующие на рабочую лопатку»	PO-2, PO-3
3,4	9	Решение задач по теме «Растяжение рабочих лопаток»	PO-2, PO-3, PO-6, PO-8
5,6	10	Решение задач по теме «Изгиб рабочих лопаток»	PO-2, PO-3, PO-6, PO-8
7,8	11	Решение задач по теме «Кручение рабочих лопаток с первоначальной закруткой»	PO-2, PO-3, PO-6, PO-8
9,10	12	Решение задач по теме «Нестационарные температурные поля и напряжения в лопатках турбомашин при переходных режимах»	PO-2, PO-3
11	16	Решение задач по теме «Расчет напряжений и деформаций в тонком вращающемся неравномерно нагретом диске»	PO-2, PO-3, PO-6, PO-8
12	17	Решение задач по теме «Динамические напряжения в диске постоянной толщины»	PO-2, PO-3, PO-6, PO-8
13	18	Решение задач по теме «Температурные напряжения в диске постоянной толщины»	PO-2, PO-3, PO-6, PO-8
14	19	Решение задач по теме «Расчет напряжений в диске произвольного профиля»	PO-2, PO-3, PO-6, PO-8
15	20	Решение задач по теме «Расчет дисков посаженных на вал с натягом»	PO-2, PO-3, PO-6, PO-8

**3.3.2. Курсовые проекты (работы), расчётно-графические работы и прочее**  
 В 6 семестре предусмотрена курсовая работа «Расчет на прочность рабочей лопатки паровой турбины»

№ занятия	№ раздела	Наименование работы	Контроль самостоятельной работы (индивидуальные консультации),	Планируемые результаты обучения
1	7	Общая характеристика курсового проекта, ознакомление с рекомендуемой литературой и методическими указаниями по выполнению курсового проекта. Выдача задания на курсовую работу.	+	РО-9
2	8	Выбор конструкционного материала	+	РО-5, РО-9
3,4	9	Расчет рабочей лопатки на растяжение	+	РО-2, РО-3, РО-6, РО-8, РО-9
5,6	10	Расчет рабочей лопатки на изгиб	+	РО-2, РО-3, РО-6, РО-8, РО-9

**3.3.3. Самостоятельная работа обучающегося**

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4, РО-5 РО-7
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-4, РО-5 РО-7
2	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4, РО-5 РО-7
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-4, РО-5 РО-7
3	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4, РО-5 РО-7
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-4, РО-5 РО-7
4	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4, РО-5 РО-7
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-4, РО-5 РО-7
5	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4, РО-5 РО-7
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-4, РО-5 РО-7
6	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4, РО-5 РО-7
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-4, РО-5 РО-7
<b>Часть 2</b>		
7	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4, РО-7
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-4, РО-7

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
	тронными ресурсами	
	Выполнение разделов курсовой работы	
8	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4, РО-7
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-4, РО-7
	Выполнение разделов курсовой работы	РО-2, РО-3, РО-5 РО-6, РО-8, РО-9
9	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4, РО-7
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-4, РО-7
	Выполнение разделов курсовой работы	РО-2, РО-3, РО-5 РО-6, РО-8, РО-9
10	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4, РО-7
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-4, РО-7
	Выполнение разделов курсовой работы	РО-2, РО-3, РО-5 РО-6, РО-8, РО-9
11	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4, РО-7
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-4, РО-7
12	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4, РО-7
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-4, РО-7
13	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4, РО-7
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-4, РО-7
14	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4, РО-7
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-4, РО-7
15	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4, РО-7
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-4, РО-7
16	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4, РО-7
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-4, РО-7
17	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4, РО-7
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-4, РО-7
18	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4, РО-7
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-4, РО-7
19	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4, РО-7
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-4, РО-7
20	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-4, РО-7
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-4, РО-7

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация по части один и два в форме экзаменов

### **5.1. Текущий контроль успеваемости**

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

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

### **5.2. Промежуточная аттестация**

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

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

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

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

## **6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **6.1. Основная литература**

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Костюк, Аскольд Глебович. Динамика и прочность турбомашин: учебник для вузов / А. Г. Костюк.—2-е изд., перераб. и доп.—М.: Издательство МЭИ, 2000.—480 с.: ил.—ISBN 5-7046-0572-9.	фонд библиотеки ИГЭУ	34
2	Киселев, Андрей Игоревич. Прочность лопаток турбомашин:	фонд биб-	38

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	учебно-методическое пособие / А. И. Киселев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2017.—48 с: ил. Электрон. версия печат. публикации: <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2018011110031397500002739541">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2018011110031397500002739541</a>	лиотеки ИГЭУ	
		ЭБС ИГЭУ/ КГЭУ	Электронный ресурс
3	Киселев, Андрей Игоревич. Прочность дисков и роторов турбомашин: учебно-методическое пособие / А. И. Киселев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2017.—32 с: ил. Электрон. версия печат. публикации: <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2018011109573367900002735369">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2018011109573367900002735369</a>	фонд библиотеки ИГЭУ	38
		ЭБС ИГЭУ/ КГЭУ	Электронный ресурс

## 6.2. Дополнительная литература

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

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

	Ссылка на информационный	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
	<a href="http://www.ispu.ru">http://www.ispu.ru</a>	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
	<a href="http://bumerang.ispu.ru">http://bumerang.ispu.ru</a>	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
	<a href="http://library.ispu.ru">http://library.ispu.ru</a>	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
	<sup>4</sup> <a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
	<sup>5</sup> <a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
	<sup>6</sup> <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
	<sup>7</sup> <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Электронная библиотека научных изданий eLIBRARY.RU	Свободный
	<sup>8</sup> <a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
	<sup>9</sup> <a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	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:

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
<b>Раздел № 1 «Условия работы и свойства материалов, используемых в турбостроении. Критерии прочности и надежности»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные со свойствами материалов, используемых в турбостроении, условиями их работы	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные со свойствами материалов, используемых в турбостроении, условиями их работы	Изучение материала учебника [1], из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 2 «Законы однократного деформирования и критерии прочности при умеренных температурах»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с деформированием и критериями прочности элементов турбомашин при умеренных температурах	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с деформированием и критериями прочности элементов турбомашин при умеренных температурах	Изучение материала учебника [1], из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 3 «Ползучесть и длительная прочность материалов»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с ползучестью и длительной прочностью конструкционных материалов турбомашин	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с ползучестью и длительной прочностью конструкционных материалов турбомашин	Изучение материала учебника [1], из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 4 «Законы знакопеременного деформирования и критерии прочности при малоцикловой усталости»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с законами деформирования и критериями прочности материалов при малоцикловой усталости	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с законами деформирования и критериями прочности материалов при малоцикловой усталости	Изучение материала учебника [1], из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 5 «Многоцикловая усталость. Критерии прочности при многоцикловой усталости»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с законами деформирования и критериями прочности материалов при многоцикловой усталости	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с законами деформирования и критериями прочности материалов при многоцикловой усталости	Изучение материала учебника [1], из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 6 «Трещинообразование и трещиностойкость (критерии прочности)»</b>		

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с трещиностойкостью материалов	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с трещиностойкостью материалов	Изучение материала учебника [1], из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 7 «Особенности конструкций рабочих лопаток турбомашин»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с особенностью конструкции рабочих лопаток турбомашин	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с особенностью конструкции рабочих лопаток турбомашин	Изучение материала учебника [1], из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Выполнение курсовой работы	Ознакомление с рекомендуемой литературой и методическими указаниями по выполнению курсового проекта	Изучение материала учебника [1], [2] из списка основной литературы, расчёт курсовой работы с учётом рекомендаций, полученных на консультациях по курсовой работе.
<b>Раздел № 8 «Условия работы и усилия, действующие на рабочую лопатку»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с усилиями, действующими на рабочую лопатку турбины	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с усилиями, действующими на рабочую лопатку турбины	Изучение материала учебника [1], [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Выполнение курсовой работы	Выбор конструкционного материала	Изучение материала учебника [1], [2] из списка основной литературы, расчёт курсовой работы с учётом рекомендаций, полученных на консультациях по курсовой работе.
<b>Раздел № 9 «Растяжение рабочих лопаток»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с растягивающими напряжениями, действующими на рабочие лопатки турбины	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с растягивающими напряжениями, действующими на рабочие лопатки турбины	Изучение материала учебника [1], [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Выполнение курсовой работы	Расчет рабочей лопатки на растяжение	Изучение материала учебника [1], [2] из списка основной литературы, расчёт курсовой работы с учётом рекомендаций, полученных на консультациях по курсовой работе.
<b>Раздел № 10 «Изгиб рабочих лопаток»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с изгибными напряжениями, действующими на рабочие лопатки турбины	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с изгибными напряжениями, действующими на рабочие лопатки турбины	Изучение материала учебника [1], [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Выполнение курсовой работы	Расчет рабочей лопатки на изгиб	Изучение материала учебника [1], [2] из списка основной литературы, расчёт курсовой работы с учётом рекомендаций, полученных на консультациях по курсовой работе.
<b>Раздел № 11 «Кручение рабочих лопаток с первоначальной закруткой»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с касательными напряжениями, действующими на рабочие лопатки турбины	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с касательными напряжениями, действующими на рабочие лопатки турбины	Изучение материала учебника [1], [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 12 «Нестационарные температурные поля и напряжения в лопатках турбомашин при переходных режимах»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с нестационарными температурными полями и напряжениями в лопатках турбины при переходных режимах	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с нестационарными температурными полями и напряжениями в лопатках турбины при переходных режимах	Изучение материала учебника [1], [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 13 «Ползучесть и термоусталость рабочих и направляющих лопаток»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с ползучестью и термоусталостью рабочих и направляющих лопаток турбины	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с ползучестью и термоусталостью рабочих и направляющих лопаток турбины	Изучение материала учебника [1], [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 14 «Прочность замковых соединений рабочих лопаток с ротором»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с замковыми соединениями рабочих лопаток с ротором турбины	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с замковыми соединениями рабочих лопаток с ротором турбины	Изучение материала учебника [1], [2], [3] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 15 «Классификация и особенности исполнения дисков и роторов турбомашин»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с особенностями дисков и роторов турбомашин	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической ли-	Темы и вопросы, связанные с особенностями дисков и роторов турбомашин	Изучение материала учебника [1], [3] из списка основной ли-

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
тературой, электронными ресурсами		тературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 16 «Расчет напряжений и деформаций в тонком вращающемся неравномерно нагретом диске»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с напряжениями и деформациями в неравномерно нагретом диске	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с напряжениями и деформациями в неравномерно нагретом диске	Изучение материала учебника [1], [3] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 17 «Динамические напряжения в диске постоянной толщины»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с динамическими напряжениями в диске постоянной толщины	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с динамическими напряжениями в диске постоянной толщины	Изучение материала учебника [1], [3] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 18 «Температурные напряжения в диске постоянной толщины»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с температурными напряжениями в диске постоянной толщины	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с температурными напряжениями в диске постоянной толщины	Изучение материала учебника [1], [3] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 19 «Расчет напряжений в диске произвольного профиля»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с напряжениями в диске произвольного профиля	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с напряжениями в диске произвольного профиля	Изучение материала учебника [1], [3] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 20 «Расчет дисков посаженных на вал с натягом»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с дисками, посаженными на вал с натягом	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с дисками, посаженными на вал с натягом	Изучение материала учебника [1], [3] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС

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

### 9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

## 9.2. Лицензионное программное обеспечение

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

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (В-358 или аналогичного оснащения)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Проектор. Экран.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (В-358 или аналогичного оснащения)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютеры с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета и установленными специальными программами, приведёнными в подразделе 9.2.
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«Теория течения в турбинных решетках»**

Уровень высшего образования

**бакалавриат**

Направление подготовки

**13.03.03 Энергетическое машиностроение**

Направленность (профиль)  
образовательной программы

**Газотурбинные, паротурбинные установки и  
двигатели**

Форма обучения

**очная**

Кафедра-разработчик РПД

**Паровые и газовые турбины**

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

Целями освоения дисциплины являются получение знаний о турбинных решетках и их характеристиках, о месте их применения в конструкции турбомашин, об особенностях течения вязких рабочих сред в решетках турбомашин, особенностях преобразования энергии в турбинных решетках и видах энергетических потерь, а так же методик расчета и проектирования турбинных решеток.

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
<b>ПК-2– способен принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения</b>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основные технические и технико-экономические показатели, используемые для обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов, и критерии их оценки – З(ПК-2)-1	Основные технические и технико-экономические показатели турбинных решеток и их элементов, и критерии их оценки – РО-1
Требования, предъявляемые нормативно-технической документацией к проектным объектам энергетического машиностроения – З(ПК-2)-2	Требования, предъявляемые нормативно-технической документацией к турбинным решеткам – РО-2
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Учитывать требования, предъявляемые нормативно-технической документацией к проектным объектам энергетического машиностроения – У(ПК-2)-1	Учитывать требования, предъявляемые нормативно-технической документацией к турбинным решеткам – РО-3
Выполнять предварительное технико-экономическое обоснование проектных объектов энергетического машиностроения по стандартным методикам – У(ПК-2)-2	Выполнять предварительное технико-экономическое обоснование проектных турбинных решеток по стандартным методикам – РО-4
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками поиска, анализа и обоснования оптимальных решений при проектировании объектов энергетического машиностроения – В(ОПК-2)-1	Навыками поиска, анализа и обоснования оптимальных решений при проектировании турбинных решеток – РО-5
Навыками анализа результатов предварительного технико-экономического обоснования проектных объектов энергетического машиностроения – В(ОПК-2)-2	Навыками анализа результатов предварительного технико-экономического обоснования проектных турбинных решеток – РО-6

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Теория течения в турбинных решетках» относится к дисциплинам формируемым участниками образовательных отношений 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 5 зачётные единицы, 180 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 48 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, экзамен)).

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя-		
1	Введение в предметную область дисциплины	2	0	0	0	0	8	10
2	Классификация и основные характеристики решеток, особенности течения в решетках	6	4	0	0	0	10	20
3	Плоские дозвуковые течения газа в решетках турбомашин	6	6	0	0	0	10	22
4	Вторичные течения в решетках и концевые потери кинетической энергии	4	6	8	0	0	10	28
5	Околосзвуковые и сверхзвуковые течения в решетках	4	6	0	0	0	10	20
6	Течение газа в кольцевых решетках	4	6	6	0	0	10	26
7	Двухфазные течения в решетках турбомашин	4	0	0	0	0	5	9
8	Особенности решеток ГТУ	4	0	0			5	9
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине</b>		Экзамен						36
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>34</b>	<b>28</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>68</b>	<b>180</b>

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	<b>Введение в предметную область дисциплины.</b> Предмет и задачи курса. Назначение турбинных решеток. Виды турбинных решеток	PO-1,PO-2
2	<b>Классификация и основные характеристики решеток, особенности течения в решетках</b> Классификация турбинных решеток. Геометрические параметры решеток. Газодинамические характеристики. Структура потока в решетках. Силы, действующие на профиль в решетке. Теорема Н.Е. Жуковского для решетки	PO-1,PO-2
3	<b>Плоские дозвуковые течения газа в решетках турбомашин</b>	PO-1,PO-2
3.1	Приближение пограничного слоя для расчета вязких двумерных течений. Переходы в пограничном слое. Обратная задача пограничного слоя. Потери кинетической энергии на трение в решетках. Структура вихревых кромочных следов и кромочные потери	PO-1,PO-2
3.2	Газодинамические характеристики плоских решеток. Влияние геометрических параметров на профильные потери в решетках. Приближенные способы расчета профильных потерь. Способы снижения профильных потерь	PO-1,PO-2
4	<b>Вторичные течения в решетках и концевые потери кинетической энергии</b>	PO-1,PO-2
4.1	Физическая картина течения вторичных течений и структура концевых потерь. Результаты экспериментальных исследований концевых потерь в решетках.	PO-1,PO-2
4.2	Приближенные способы расчета концевых потерь. Способы снижения концевых потерь в решетках. Дополнительные потери при взаимодействии в решетках.	PO-1,PO-2
5	<b>Околовзвукковые и сверхзвуковые течения в решетках</b> Структура потока в сопловых решетках с суживающимися каналами при околовзвукковых скоростях. Потери кинетической энергии в сопловых решетках при околовзвукковых скоростях. Сверхзвуковые течения в сопловых решетках с суживающимися каналами. Решетки периферийных сечений при околовзвукковых и сверхзвуковых скоростях. Реактивные решетки с расширяющимися межлопаточными каналами. Углы выхода потока при сверхзвуковых скоростях. Решетки активного типа при околовзвукковых и сверхзвуковых скоростях Особые режимы и профилирование сверхзвуковых решеток	PO-1,PO-2
6	<b>Течение газа в кольцевых решетках.</b> Особенности структуры потока и потери в сопловых решетках при околовзвукковых скоростях. Влияние веерности на распределение потерь по высоте кольцевых решеток. Смешанные и отрывные течения в кольцевых решетках и в ступени турбины. Методы управления пространственным потоком в решетках турбомашин. Кольцевые сопловые решетки с наклонными и саблевидными лопатками	PO-1,PO-2
7	<b>Двухфазные течения в решетках турбомашин</b> Механизм и зоны конденсации влажного пара в решетках. Структура потока при течении влажного пара. Движение парокapельной среды в	PO-1,PO-2

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	решетках при дозвуковых скоростях. Потери на трение. Газодинамические характеристики решеток в потоке насыщенного влажного пара капельной структуры. Решетки для влажнопаровых дозвуковых ступеней турбин. Сверхзвуковые течения влажного пара в решетках. Конденсационная нестационарность	
8	<b>Особенности решеток ГТУ</b> Охлаждение турбинных лопаток: жидкостное, воздушное охлаждение. Типы охлаждения: лобовым натеканием, конвективным охлаждением, пленочное охлаждение.	PO-1, PO-2

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия работы	Планируемые результаты обучения
2	Решение задач по теме «Классификация и основные характеристики решеток турбомашин»	PO-3, PO-4
3	Решение задач по теме «Плоские дозвуковые течения газа в решетках турбомашин»	PO-3, PO-4
4	Решение задач по теме «Вторичные течения в решетках и концевые потери кинетической энергии»	PO-3, PO-4
5	Решение задач по теме «Околозвуковые и сверхзвуковые течения в решетках»	PO-3, PO-4
6	Решение задач по теме «Течение газа в кольцевых решетках»	PO-3, PO-4

#### 3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
3	Исследование течения в турбинных решетках «Распределение потерь энергии по шагу решетки»	PO-2, PO-4, PO-6
3	Исследование течения в турбинных решетках «Определение профильных потерь в зависимости от числа Рейнольдса (Маха)»	PO-2, PO-4, PO-6
4	Исследование течения в турбинных решетках «Определение концевых потерь»	PO-2, PO-4, PO-6
4	Исследование течения в турбинных решетках «Определение размеров кромочного следа в зависимости от удаления за решеткой»	PO-2, PO-4, PO-6
3,4	Отчёт по выполненным работам	PO-2, PO-4, PO-6

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

#### 3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций	PO-1,PO-2
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1,PO-2
2	Работа с конспектами лекций	PO-1,PO-2
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1,PO-2
3	Работа с конспектами лекций	PO-1,PO-2
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1,PO-2
	Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчётов	PO-5,PO-6
4	Работа с конспектами лекций	PO-1,PO-2
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1,PO-2
	Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчётов	PO-5,PO6
5	Работа с конспектами лекций	PO-1,PO-2
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1,PO-2
6	Работа с конспектами лекций	PO-1,PO-2
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1,PO-2
	Выполнение разделов расчетно-графической работы	PO-3, PO-4, PO-5, PO-6
7	Работа с конспектами лекций	PO-1,PO-2
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1,PO-2
8	Работа с конспектами лекций	PO-1,PO-2
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1,PO-2

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

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

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

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

Программой дисциплины (модуля) предусмотрены следующие виды контроля:

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

## 5.1. Текущий контроль успеваемости

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

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

## 5.2. Промежуточная аттестация

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

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

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

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

## 6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Зарянкин А.Е. Механика несжимаемых и сжимаемых жидкостей. Учебник, МЭИ, 2014	фонд библиотеки ИГЭУ	94
2	Трухний , Алексей Данилович. Стационарные паровые турбины / А. Д. Трухний .—2-е изд. перераб. и доп.—М.: Энергоатомиздат, 1990. —639[1] с: ил.—ISBN 5-283-00069-9.	фонд библиотеки ИГЭУ	40
3	Атлас профилей решеток осевых турбомашин: Справочник./ М.Е. Дейч., Г.А. Филиппов, Л.Я. Лазарев.- М.: «Машиностроение», 1965 6. Щегляев А.В. Паровые турбины - 5-е издание, доп.- М.: Энергия, 1976.- 368с.	фонд библио-теки ИГЭУ	11
4	Рабенко, Владимир Степанович. Профилирование ступеней паровых турбин с длинными лопатками: методические указания / В. С. Рабенко; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. паровых и газовых турбин ; под ред. А. В. Антипина.—Иваново: Б.и., 2008.—28 с: ил. Электрон. версия печат. публикации: <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013081515435404431600007702">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013081515435404431600007702</a>	фонд библиотеки ИГЭУ	34
		ЭБС ИГЭУ/ КГЭУ	Электронный ресурс
5	Антипин, Александр Вениаминович. Лабораторный практикум по гидромеханике и газовой динамике : учебное пособие / А. В. Антипин, В. Г. Работаев ; Министерство высшего и среднего специального образования РСФСР, Ивановский государственный энергетический институт им. В. И. Ленина.—Иваново: ИвГУ, 1986.—68 с: ил. Электрон. версия печат. публикации: <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013040916533113824700004644">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013040916533113824700004644</a>	фонд библиотеки ИГЭУ	184
		ЭБС ИГЭУ/ КГЭУ	Электронный ресурс

### 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Костюк, Аскольд Глебович. Паровые турбины и газотурбинные	фонд биб-	11

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

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

	Ссылка на информационный	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
	<a href="http://www.ispu.ru">http://www.ispu.ru</a>	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
	<a href="http://bumerang.ispu.ru">http://bumerang.ispu.ru</a>	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
	<a href="http://library.ispu.ru">http://library.ispu.ru</a>	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	<a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5	<a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Электронная библиотека научных изданий eLIBRARY.RU	Свободный
8	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	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
<b>Раздел № 1 «Введение в предметную область дисциплины»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с понятиями турбинных решеток, мест их применения в турбомашинах	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с понятиями турбинных решеток, мест их применения в турбомашинах	Изучение материала учебников [1], [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 2 «Классификация и основные характеристики решеток, особенности течения в решетках»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с классификацией турбинных решеток и их характеристиками	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-	Темы и вопросы, связанные с классификацией	Изучение материала учебников

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
методической литературой, электронными ресурсами	турбинных решеток и их характеристиками	[1], [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 3 «Плоские дозвуковые течения газа в решетках турбомашин»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с особенностями движения вязкой рабочей среды в турбинных решетках	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с особенностями движения вязкой рабочей среды в турбинных решетках	Изучение материала учебников [1], [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчётов	Темы и вопросы, связанные с течениями газов в турбинных решетках	Изучения материала изложенного в методических указаниях [5] из списка основной литературы
<b>Раздел № 4 «Вторичные течения в решетках и концевые потери кинетической энергии»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с особенностями развития вторичных течений в турбинных решетках и концевых потерях	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с особенностями развития вторичных течений в турбинных решетках и концевых потерях	Изучение материала учебников [1], [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчётов	Темы и вопросы, связанные с течениями газов в турбинных решетках	Изучения материала изложенного в методических указаниях [5] из списка основной литературы
<b>Раздел № 5 «Околовзвукковые и сверхзвуковые течения в решетках»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с особенностями течений рабочих сред при околовзвукковых и сверхзвуковых режимах	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с особенностями течений рабочих сред при околовзвукковых и сверхзвуковых режимах	Изучение материала учебников [1], [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 6 «Течение газа в кольцевых решетках»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с особенностью течения рабочих сред в кольцевых решетках	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с особенностью течения рабочих сред в кольцевых решетках	Изучение материала учебников [1], [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
		туры. Самостоятельная работа в ЭИОС
Выполнение расчетно-графической работы	Профилирование турбинных решеток	Самостоятельное выполнение расчётов по методике представленной в метод. указаниях [4] из списка основной литературы.
<b>Раздел № 7 «Двухфазные течения в решетках турбомашин»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с особенностью работы турбинных решетках при двухфазном течении рабочей среды	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с особенностью работы турбинных решетках при двухфазном течении рабочей среды	Изучение материала учебников [1], [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 8 «Особенности решеток ГТУ»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с особенностью работы турбинных решетках при двухфазном течении рабочей среды	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с особенностью работы турбинных решетках при двухфазном течении рабочей среды	Изучение материала учебника [1] из списка дополнительной литературы Самостоятельная работа в ЭИОС

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

### 9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

### 9.2. Лицензионное программное обеспечение

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

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (В-358 или аналогичного оснащения)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Проектор. Экран.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (В-358 или аналогичного оснащения)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
4	Лаборатория «Аэродинамики турбомашин» для проведения занятий лабораторного типа (А-137)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Лабораторный стенд «Воздушный стенд», приборы измерений.
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«Газодинамика сверхзвуковых потоков»**

Уровень высшего образования

**бакалавриат**

Направление подготовки

**13.03.03 Энергетическое машиностроение**

Направленность (профиль)  
образовательной программы

**Газотурбинные, паротурбинные установки и  
двигатели**

Форма обучения

**очная**

Кафедра-разработчик РПД

**Паровые и газовые турбины**

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

Целями освоения дисциплины являются получение знаний в области газодинамики сверхзвуковых потоков и особенностях течения вязкой сжимаемой среды в трубопроводах постоянного сечения, в суживающих и расширяющихся соплах, являющихся элементами энергоустановок.

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

Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>ПК-2 – способен принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
Основные технические и технико-экономические показатели, используемые для обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов, и критерии их оценки – З(ПК-2)-1	Основные технические и технико-экономические показатели, используемые для обоснования проектных разработок оборудования, включающего трубопроводы и каналы со сверхзвуковым течением газа – РО-1
Требования, предъявляемые нормативно-технической документацией к проектным объектам энергетического машиностроения – З(ПК-2)-2	Требования, предъявляемые нормативно-технической документацией к проектным трубопроводам и каналам со сверхзвуковым течением газа – РО-2
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
Учитывать требования, предъявляемые нормативно-технической документацией к проектным объектам энергетического машиностроения – У(ПК-2)-1	Учитывать требования, предъявляемые нормативно-технической документацией к проектному оборудованию, включающему трубопроводы и каналы со сверхзвуковым течением газа – РО-3
Выполнять предварительное технико-экономическое обоснование проектных объектов энергетического машиностроения по стандартным методикам – У(ПК-2)-2	Выполнять предварительное технико-экономическое обоснование проектного оборудования, включающего трубопроводы и каналы со сверхзвуковым течением газа – РО-4
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
Навыками поиска, анализа и обоснования оптимальных решений при проектировании объектов энергетического машиностроения – В(ПК-2)-1	Навыками поиска, анализа и обоснования оптимальных решений при проектировании трубопроводов и каналов со сверхзвуковым течением газа – РО-5
Навыками анализа результатов предварительного технико-экономического обоснования проектных объектов энергетического машиностроения – В(ПК-2)-2	Навыками анализа результатов предварительного технико-экономического обоснования оборудования, включающего трубопроводы и каналы со сверхзвуковым течением газа – РО-6

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Газодинамика сверхзвуковых потоков» относится к дисциплинам части формируемой участниками образовательного процесса Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ОПОП ВО.

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

### 3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Объём и структура дисциплины

Общая трудоёмкость (объём) дисциплины составляет 3 зачётные единицы, 108 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 36 ч, практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет)).

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя-		
1	Движение вязкой сжимаемой жидкости в трубах постоянного сечения с трением	6	4	0	0	0	4	14
2	Плоское изэнтропное движение газа.	6	4	0	0	0	4	14
3	Скачки уплотнения в газовом течении.	6	4	0	0	0	4	14
4	Суживающиеся сопла.	4	4	0	0	0	5	13
5	Истечение газа из отверстий с острой кромкой.	4	4	0	0	0	4	12
6	Расширяющиеся сопла. Сопла Лаваля.	4	4	0	0	2	10	20
7	Течение газа в лабиринтовых уплотнениях.	4	4	0	0	0	13	21
Промежуточная аттестация по дисциплине		Зачёт						0
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>34</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>44</b>	<b>108</b>

#### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Движение вязкой сжимаемой жидкости в трубах постоянного сечения с трением	PO-1, PO-2
2	Плоское изэнтропное движение газа. Плоский сверхзвуковой поток. Понятие характеристики. Слабая волна уплотнения. Слабая волна разрежения. Диаграмма характеристик. Пересечение и отражение волн	PO-1, PO-2

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	разрежения.	
3	<b>Скачки уплотнения в газовом течении.</b>	РО-1, РО-2
4	<b>Суживающиеся сопла.</b> Профили суживающихся сопел. Критическое отношение давлений. Критический расход. Приведенный расход. Режимы работы сужающегося сопла. Методика расчета сужающегося сопла. Формула Витошинского. Реальные течения в соплах. Коэффициенты: скоростной, сохранения полного давления, расхода. Расчет переменного режима работы сужающихся сопел. Уравнение Стодола. Диаграмма Щегляева (Сетка приведенных расходов газа через суживающееся сопло). Реальные течения в сужающихся соплах при сверхкритических перепадах. Второе критическое отношение давлений. Истечение газа из отверстий с острой кромкой.	РО-1, РО-2
5	<b>Истечение газа из отверстий с острой кромкой.</b>	РО-1, РО-2
6	<b>Расширяющиеся сопла. Сопла Лавалья.</b> Режимы работы каналов с горлом. Расчёт плоского сверхзвукового сопла (сопла Лавалья). Нерасчетные режимы работы сопла Лавалья (недорасширения, перерасширения, комбинированный, дозвуковой). Схемы спектров струи за плоским соплом Лавалья при различных режимах. Конические сопла Лавалья в нерасчётных режимах. Сверхзвуковое сопло с косым срезом.	РО-1, РО-2
7	<b>Течение газа в лабиринтовых уплотнениях.</b> Классификация уплотнений. Ступенчатое и прямоточное лабиринтовые уплотнения. Процесс течения в гладковальном и ступенчатом уплотнении. Кривая Фанно. Уравнение утечки через ступенчатое лабиринтное уплотнение. Определение расхода по кривой Фанно, диаграмме относительных расходов. Аналитический метод. Приближенное решение Самойловича. Критическое отношение давлений для лабиринта. Коэффициент расхода. Расчет радиального уплотнения. Расчет прямоточного уплотнения.	РО-1, РО-2

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия работы	Планируемые результаты обучения
2	Решение задач на тему: «Плоское изэнтропное движение газа»	РО-3, РО-4
3	Решение задач на тему: «Скачки уплотнения в газовом течении»	РО-3, РО-4
4	Решение задач на тему: «Суживающиеся сопла»	РО-3, РО-4
5	Решение задач на тему: «Истечение газа из отверстий с острой кромкой»	РО-3, РО-4
6	Решение задач на тему: «Расширяющиеся сопла. Сопла Лавалья»	РО-3, РО-4
7	Решение задач на тему: «Течение газа в лабиринтовых уплотнениях»	РО-3, РО-4

#### 3.3.2. Лабораторные работы

Не предусмотрены.

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

Предусмотрена курсовая работа «Расчёт плоского сопла Лаваля»

№ по порядку	Наименование работы	Курсовое проектирование (групповые консультации),	Контроль самостоятельной работы (индивидуальные консультации, включая прием курсовой работы / защиту курсового проекта),	Планируемые результаты обучения
6	Общая характеристика курсовой работы, ознакомление с рекомендуемой литературой и методическими указаниями по выполнению курсовой работы. Выдача задания на курсовую работу. Расчёт исходных данных.	0	0,25	РО-5, РО-6
6	Расчёт течения внутри Сопла Лаваля при расчётном режиме.	0	0,25	РО-5, РО-6
6	Расчёт комбинированных режимов работы: расчёт прямых скачков уплотнения по положению скачка.	0	0,25	РО-5, РО-6
6	Расчёт комбинированных режимов работы: расчёт течения после скачков.	0	0,25	РО-5, РО-6
6	Расчёт комбинированных режимов работы: расчёт положений скачков уплотнения по длине сопла по давлению за соплом.	0	0,35	РО-5, РО-6
6	Расчёт дозвуковых режимов работы	0	0,35	РО-5, РО-6
6	Построение графических зависимостей по результатам расчётов. Разбор наиболее типичных ошибок при оформлении работы.	4	063	РО-5, РО-6

### 3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

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

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-3, РО-4
	Выполнение курсовой работы	РО-5, РО-6
7	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-3, РО-4

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

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

##### **5.1. Текущий контроль успеваемости**

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

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

##### **5.2. Промежуточная аттестация**

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

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

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

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

## 6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Зарянкин, Аркадий Ефимович. Механика несжимаемых и сжимаемых жидкостей: учебник для вузов / А. Е. Зарянкин.—Москва: Издательский дом МЭИ, 2014.—590 с: ил.—ISBN 978-5-383-00903-1.	фонд библиотеки ИГЭУ	96
2	Буданов, Виталий Александрович. Расчет плоского сопла Лавала [Электронный ресурс]: методические указания к расчетно-графической работе по курсу "Газодинамика сверхзвуковых потоков" / В. А. Буданов, Е. Ю. Григорьев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", каф. паровых и газовых турбин.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2013.—80 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации: <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2015030315475372900000748549">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2015030315475372900000748549</a> .	фонд библиотеки ИГЭУ	35
		ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс
3	Антипин, Александр Вениаминович. Таблицы газодинамических функций для расчета сопла Лавала [Электронный ресурс]: справочные материалы / А. В. Антипин, А. И. Киселев, В. А. Буданов ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина, Каф. паровых и газовых турбин ; под ред. В. С. Рабенко.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2008.—92 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации: <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013081515423102097300004219">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013081515423102097300004219</a> .	фонд библиотеки ИГЭУ	58
		ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс

### 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Антипин, Александр Вениаминович. Плоские течения идеальной сжимаемой жидкости. Течения с адиабатными скачками уплотнения: учебное пособие / А. В. Антипин, С. В. Кириллов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет.—Иваново: Б.и., 2000.—121 с: ил.—ISBN 5-89482-062-6.	фонд библиотеки ИГЭУ	3

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

	Ссылка на информационный	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
	<a href="http://www.ispu.ru">http://www.ispu.ru</a>	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный

	Ссылка на информационный	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
	<a href="http://bumerang.ispu.ru">http://bumerang.ispu.ru</a>	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
	<a href="http://library.ispu.ru">http://library.ispu.ru</a>	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
	<sup>4</sup> <a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
	<sup>5</sup> <a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
	<sup>6</sup> <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
	<sup>7</sup> <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Электронная библиотека научных изданий eLIBRARY.RU	Свободный
	<sup>8</sup> <a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
	<sup>9</sup> <a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	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
<b>Раздел № 1 «Движение вязкой сжимаемой жидкости в трубах постоянного сечения с трением»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с движением вязкой сжимаемой жидкости в трубах постоянного сечения с трением	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с движением вязкой сжимаемой жидкости в трубах постоянного сечения с трением	Изучение материала учебника [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 2 «Плоское изэнтропное движение газа»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с плоским изэнтропным движением газа.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с плоским изэнтропным движением газа.	Изучение материала учебника [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 3 «Скачки уплотнения в газовом течении»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные со скачками уплотнения в газовом течении	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные со скачками уплотнения в газовом течении	Изучение материала учебника [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
<b>Раздел № 4 «Суживающиеся сопла»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с истечением газов из суживающихся сопел.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с истечением газов из суживающихся сопел.	Изучение материала учебника [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 5 «Истечение газа из отверстий с острой кромкой»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с истечением газа из отверстий с острой кромкой.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с истечением газа из отверстий с острой кромкой.	Изучение материала учебника [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 6 «Расширяющиеся сопла. Сопла Лавалья»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с движением газов в каналах с горлом.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с движением газов в каналах с горлом.	Изучение материала учебника [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Выполнение курсовой работы	Расчёт плоского сопла Лавалья.	Выполнение курсовой работы с использованием пособия [2] и справочных материалов [3] из списка основной литературы и с учётом рекомендаций, полученных на консультациях по курсовой работе.
<b>Раздел № 7 «Течение газа в лабиринтовых уплотнениях»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с течением газа в лабиринтовых уплотнениях паровых турбин.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с течением газа в лабиринтовых уплотнениях паровых турбин.	Изучение материала учебника [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС

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

### 9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

## 9.2. Лицензионное программное обеспечение

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

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (В-358 или аналогичного оснащения)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Проектор. Экран.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (В-358 или аналогичного оснащения)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«Технология проектирования паровых турбомашин»**

Уровень высшего образования

**бакалавриат**

Направление подготовки

**13.03.03 Энергетическое машиностроение**

Направленность (профиль)  
образовательной программы

**Газотурбинные, паротурбинные установки и  
двигатели**

Форма обучения

**очная**

Кафедра-разработчик РПД

**Паровые и газовые турбины**

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

Целями освоения дисциплины являются получение знаний о турбинных решетках и их характеристиках, о месте их применения в конструкции турбомашин, об особенностях течения вязких рабочих сред в решетках турбомашин, особенностях преобразования энергии в турбинных решетках и видах энергетических потерь, а так же методик расчета и проектирования турбинных решеток.

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
<b>ПК-1– Способен к конструкторской деятельности в сфере энергетического машиностроения</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
технологии проектирования энергетических машин, аппаратов и установок – З(ПК-1)-1	технологии проектирования паровых турбомашин – РО-1
основную нормативную документацию, используемую при проектировании энергетических машин, аппаратов и установок – З(ПК-1)-2	основную нормативную документацию, используемую при проектировании паровых турбомашин – РО-2
объём исходных данных, необходимых для проектирования энергетических машин, аппаратов и установок – З(ПК-1)-3	объём исходных данных, необходимых для проектирования паровых турбомашин – РО-3
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
осуществлять сбор исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией – У(ПК-1)-1	осуществлять сбор исходных данных для проектирования паровых турбомашин и их элементов в соответствии с нормативной документацией – РО-4
проводить расчёты энергетических машин, аппаратов и установок, относящегося к объектам профессиональной деятельности, по типовым методикам в соответствии с техническим заданием в том числе и с использованием систем автоматического проектирования – У(ПК-1)-2	проводить расчёты паровых турбомашин по типовым методикам в соответствии с техническим заданием в том числе и с использованием систем автоматического проектирования – РО-5
представлять исходные данные в виде, пригодном для проектирования энергетических машин, аппаратов и установок в соответствии с нормативной документацией – У(ПК-1)-3	представлять исходные данные в виде, пригодном для проектирования паровых турбомашин в соответствии с нормативной документацией – РО-6
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
навыками анализа исходных данных для проектирования энергетических машин, аппаратов и установок в соответствии с нормативной документацией – В(ПК-1)-1	навыками анализа исходных данных для проектирования паровых турбомашин в соответствии с нормативной документацией – РО-7
навыками проектирования технологического оборудования, относящегося к объектам профессиональной деятельности, в соответствии с техническим заданием в том числе и с использованием систем автоматического проектирования – В(ПК-1)-2	навыками проектирования паровых турбомашин в соответствии с техническим заданием в том числе и с использованием систем автоматического проектирования – РО-8

<b>Компоненты компетенции</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
<b>ПК-2 – Способен принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
основные технические и технико-экономические показатели, используемые для обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов, и критерии их оценки – З(ПК-2)-1	основные технические и технико-экономические показатели, используемые для обоснования проектных разработок паровых турбомашин и их элементов, и критерии их оценки – РО-9
требования, предъявляемые нормативно-технической документацией к проектным объектам энергетического машиностроения – З(ПК-2)-2	требования, предъявляемые нормативно-технической документацией к проектным паровым турбодинамам – РО-10
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
учитывать требования, предъявляемые нормативно-технической документацией к проектным объектам энергетического машиностроения – У(ПК-2)-1	учитывать требования, предъявляемые нормативно-технической документацией к проектным паровым турбодинамам – РО-11
выполнять предварительное технико-экономическое обоснование проектных объектов энергетического машиностроения по стандартным методикам – У(ПК-2)-2	выполнять предварительное технико-экономическое обоснование к проектным паровым турбодинамам – РО-12
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
навыками поиска, анализа и обоснования оптимальных решений при проектировании объектов энергетического машиностроения – В(ПК2)-1	навыками поиска, анализа и обоснования оптимальных решений при проектировании паровых турбомашин – РО-13
навыками анализа результатов предварительного технико-экономического обоснования проектных объектов энергетического машиностроения – В(ПК-2)-2	навыками анализа результатов предварительного технико-экономического обоснования проектных паровых турбомашин – РО-14

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Технология проектирования паровых турбомашин» относится части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ОПОП ВО.

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

## **3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **3.1. Объём и структура дисциплины**

Общая трудоёмкость (объём) дисциплины составляет 4 зачётные единицы, 108 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 42 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет)).

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя- тельной работы		
1	Введение в предметную область дис- циплины	2	0	0	0	0	6	8
2	Разбор конструкций ПТУ	8		0	2	0	20	30
3	Основы проектирования ступени паровой турбины	8		0	6	2	20	36
4	Основы проектирования паровой турбины	6		0	6	0	20	32
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине</b>		Дифференцированный зачет						
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>28</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>66</b>	<b>108</b>

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	<b>Введение в предметную область дисциплины.</b> Предмет и задачи курса. Назначение турбомашин их виды	<b>РО-1</b>
2	<b>Разбор конструкций ПТУ</b>	<b>РО-2, РО-3, РО-9, РО-10</b>
	Устройство паровой турбины	РО-2, РО-3, РО-9, РО-10
	Конструкции мощных конденсационных турбин	РО-2, РО-3, РО-9, РО-10
	Конструкции мощных теплофикационных турбин	РО-2, РО-3, РО-9, РО-10
3	<b>Конструкции мощных турбин АЭС</b>	РО-2, РО-3, РО-9, РО-10
	<b>Основы проектирования ступени паровой турбины</b>	<b>РО-2, РО-3, РО-9, РО-10</b>
	Результаты опытного исследования решеток паровых турбин. Использование атласа профилей паровых турбин для выбора сопловых и рабочих решеток	РО-2, РО-3, РО-9, РО-10
	Особенности профилирования лопаток большой длины. Практические способы профилирования решеток большой длины	РО-2, РО-3, РО-9, РО-10
	Определение размеров ступени. Выбор степени реакции. Выбор отношения скоростей U/Cф .	РО-2, РО-3, РО-9, РО-10
4	Расчет ступени с учетом изменения параметров потока по радиусу. Тепловой расчет регулирующей ступени	РО-2, РО-3, РО-9, РО-10
	<b>Основы проектирования паровой турбины</b>	<b>РО-2, РО-3, РО-9, РО-10</b>
	Выбор конструкции паровой турбины	РО-2, РО-3, РО-9, РО-10

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	Предварительный тепловой расчет паровой турбины	
	Подробный тепловой расчет паровой турбины	PO-2, PO-3, PO-9, PO-10
	Разработка и расчет системы уплотнений паровой турбины Вопросы прочности узлов и конструкции паровой турбины	PO-2, PO-3, PO-9, PO-10

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия работы	Планируемые результаты обучения
1-5	2	Решение задач по теме «Расчет отдельных узлов конструкции ПТУ по заданной методике»	PO-4, PO-5, PO-6, PO-11, PO-12
6-10	3	Решение задач по теме «Основы проектирования ступени паровой турбины»	PO-4, PO-5, PO-6, PO-11, PO-12
11-15	4	Решение задач по теме «Основы проектирования паровой турбины»	PO-4, PO-5, PO-6, PO-11, PO-12

#### 3.3.2. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены

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

Предусмотрен курсовой проект «Проектирование паровой турбины»

№ задания	Наименование работы	Курсовое проектирование (групповые консультации), часы	Контроль самостоятельной работы (индивидуальные консультации), часы	Планируемые результаты обучения
2	Получение задания на курсовой проект. Выбор и описание конструкции прототипа турбины, ее технических характеристик.	+		PO-7, PO-8, PO-13, PO-14
2	Предварительный расчет проточной части ЦВД	+		PO-7, PO-8, PO-13, PO-14
2	Предварительный расчет проточной части ЦСД, ЦНД с использованием средств автоматизированного проектирования	+		PO-7, PO-8, PO-13, PO-14
3	Детальный тепловой расчет проточной части ЦВД	+		PO-7, PO-8, PO-13, PO-14

№ погла во	Наименование работы	Курсовое проектирование (групповые консультации), часы	Контроль самостоятельной работы (индивидуальные консультации), часы	Планиру- емые результаты обучения
3	Детальный тепловой расчет проточной части ЦСД, ЦНД с использованием средств автоматизированного проектирования	+	+	РО-7, РО-8, РО-13, РО-14
4	Выбор и расчет системы концевых уплотнений	+		РО-7, РО-8, РО-13, РО-14
3	Профилирование ступеней большой верности	+		РО-7, РО-8, РО-13, РО-14
3,4	Расчет на прочность и надежность элементов ЦВД турбоустановки. Вибрационная надежность.	+		РО-7, РО-8, РО-13, РО-14
3,4	Расчет на прочность и надежность элементов ЦСД, ЦНД турбоустановки с использованием средств автоматизированного проектирования	+		РО-7, РО-8, РО-13, РО-14
4	Организация тепловых расширений турбоагрегата	+		РО-7, РО-8, РО-13, РО-14
4	Составление конструкторской документации, отчета. Графическая проработка и представление конструкции узлов паровой турбины	+		РО-7, РО-8, РО-13, РО-14

### 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-2, РО-3, РО-9, РО-10
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2, РО-3, РО-9, РО-10
	Выполнение курсового проекта	РО-7, РО-8, РО-13, РО-14
3	Работа с конспектами лекций	РО-2, РО-3, РО-9, РО-10
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2, РО-3, РО-9, РО-10
	Выполнение курсового проекта	РО-7, РО-8, РО-13, РО-14
4	Работа с конспектами лекций	РО-2, РО-3, РО-9, РО-10
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2, РО-3, РО-9, РО-10
	Выполнение курсового проекта	РО-7, РО-8, РО-13, РО-14

## 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 дифференцированного зачета.

### **5.1. Текущий контроль успеваемости**

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

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов / 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*

<b>№ п/п</b>	<b>Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки</b>	<b>Ресурс</b>	<b>Кол-во экз.</b>
1	Трухний , Алексей Данилович. Стационарные паровые турбины / А. Д. Трухний .—2-е изд. перераб. и доп.—М.: Энергоатомиздат, 1990. —639[1] с: ил.—ISBN 5-283-00069-9.	фонд библиотеки ИГЭУ	40
2	Атлас профилей решеток осевых турбомашин: Справочник./ М.Е. Дейч., Г.А. Филиппов, Л.Я. Лазарев.- М.: «Машиностроение», 1965 6.	фонд библиотеки	11

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	Щегляев А.В. Паровые турбины - 5-е издание, доп.- М.: Энергия, 1976.- 368с.	ИГЭУ	
3	Рабенко В.С. Проектирование проточных частей паровых турбин. Учебное пособие, Иваново, ИГЭУ, 2008, 116 с	фонд библио-теки ИГЭУ	89
4	Рабенко, Владимир Степанович. Профилирование ступеней паровых турбин с длинными лопатками: методические указания / В. С. Рабенко; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. паровых и газовых турбин ; под ред. А. В. Антипина.—Иваново: Б.и., 2008.—28 с: ил. Электрон. версия печат. публикации: <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013081515435404431600007702">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013081515435404431600007702</a>	фонд библиотеки ИГЭУ	34
		ЭБС ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
5	Трухний, Алексей Данилович. Атлас конструкций деталей турбин = Atlas of Turbine Parts Design: учебное пособие для вузов: в 2 ч: на русском и английском языках / А. Д. Трухний, Б. Н. Крупенников, А. Н. Троицкий ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное агентство по образованию, Московский энергетический институт (технический университет); пер. на англ. Ю. А. Зейгарника.—3-е изд., перераб. и доп.—М.: Издательский дом МЭИ, 2007.—ISBN 978-5-383-00022-9. в 2 томах	фонд библиотеки ИГЭУ	20
6	Рабенко, Владимир Степанович. Предварительный расчет проточной части паровой турбины: учебное пособие / В. С. Рабенко, В. А. Буданов ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2009.—80 с.—ISBN 978-5-89482-623-	фонд библио-теки ИГЭУ	65
7	Яблоков, Лев Дмитриевич. Комментарии к программе ориентировочного расчета паровых турбин: методические указания для самостоятельной работы по курсам "Энергетические машины и установки" / Л. Д. Яблоков, А. В. Линьков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. паровых и газовых турбин ; ред. М. А. Иванова.—Иваново: Б.и., 2012.—32 с: ил. <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422275822950400003693">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422275822950400003693</a>	фонд библиотеки ИГЭУ	38
		ЭБС ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
8	Яблоков, Лев Дмитриевич. Конструкция и тепловой расчёт концевых уплотнений паровых турбин: учебное пособие для самостоятельной работы по курсам "Энергетические машины", "Энергетические машины и установки" / Л. Д. Яблоков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2014.—92 с: схемы. <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2015031710513449100000745517">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2015031710513449100000745517</a>	фонд библиотеки ИГЭУ	29
		ЭБС ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
9	Киселев, Андрей Игоревич. Прочность дисков и роторов турбомашин: учебно-методическое пособие / А. И. Киселев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2017.—32 с: ил. <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2018011109573367900002735369">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2018011109573367900002735369</a>	фонд библиотеки ИГЭУ	38
		ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
10	Киселев, Андрей Игоревич. Прочность лопаток турбомашин: учебно-методическое пособие / А. И. Киселев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2017.—48 с: ил. <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2018011110031397500002739541">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2018011110031397500002739541</a>	фонд библиотеки ИГЭУ	38
		ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс

## 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Костюк, Аскольд Глебович. Паровые турбины и газотурбинные установки для электростанций: учебник для вузов / А. Г. Костюк, А. Е. Булкин, А. Д. Трухний ; под ред. А. Д. Трухния.—Москва: Издательский дом МЭИ, 2018.—688 с: ил.—ISBN 978-5-383-01057-0.	фонд библиотеки ИГЭУ	11
2	Теплофикационные паровые турбины и турбоустановки: Учебное пособие для Ву-зов/ Трухний А.Д, Ломакин Б.В. 2-е изд., стереот. – М.: Издательский дом МЭИ, 2006 – 540 с., ил., вкладки.	фонд библиотеки ИГЭУ	184

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

	Ссылка на информационный	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
	<a href="http://www.ispu.ru">http://www.ispu.ru</a>	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
	<a href="http://bumerang.ispu.ru">http://bumerang.ispu.ru</a>	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
	<a href="http://library.ispu.ru">http://library.ispu.ru</a>	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
	<sup>4</sup> <a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
	<sup>5</sup> <a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
	<sup>6</sup> <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
	<sup>7</sup> <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Электронная библиотека научных изданий eLIBRARY.RU	Свободный
	<sup>8</sup> <a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
	<sup>9</sup> <a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	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
<b>Раздел № 1 «Введение в предметную область дисциплины»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с понятиями турбинных решеток, мест их применения в турбомашинах	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с понятиями турбинных решеток, мест их применения в турбомашинах	Изучение материала учебников [1], [3] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
<b>Раздел № 2 «Разбор конструкций ПТУ»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с классификацией турбинных решеток и их характеристиками	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с классификацией турбинных решеток и их характеристиками	Изучение материала учебников [1], [3] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Выполненные курсового проект	Расчеты, составление пояснительной записки, графическая часть проекта	Расчеты по методика изложенным в [6] из списка основной литературы,
<b>Раздел № 3 «Основы проектирования ступени паро-вой турбины»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с особенностями движения вязкой рабочей среды в турбинных решетках	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с особенностями движения вязкой рабочей среды в турбинных решетках	Изучение материала учебников [1], [3] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчётов	Темы и вопросы, связанные с технологией обратного осмоса	Расчеты по методика изложенным в [2], [3], [4] из списка основной литературы,
<b>Раздел № 4 «Основы проектирования паровой турбины»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с особенностями развития вторичных течений в турбинных решетках и концевых потерях	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с особенностями развития вторичных течений в турбинных решетках и концевых потерях	Изучение материала учебников [1], [3] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчётов	Темы и вопросы, связанные с технологией обратного осмоса	Расчеты по методика изложенным в [7], [8], [9], [10] из списка основной литературы Графическое представление проектируемой турбомашины на основании чертежей и детализированных типовых турбин в [1], [5]

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

### **9.1. Информационные технологии**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

## 9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
3	Программа для ориентировочного расчета паровых турбин	Собственная разработка кафедры Св-во о гос. рег. прогр. для ЭВМ № 2013610187 2013г. (ИГЭУ)
4	Программный модуль для расчета лопаток турбин на прочность	Собственная разработка кафедры Св-во о гос. рег. прогр. для ЭВМ № 2013610708 2013г. (ИГЭУ)
5	Программа для подробного расчета ступеней паровых турбин	Собственная разработка кафедры Св-во о гос. рег. прогр. для ЭВМ № 2013618235 2013г. (ИГЭУ)
6	Программа для расчета упругой линии рабочих лопаток турбомашин	Собственная разработка кафедры Св-во о гос. рег. прогр. для ЭВМ 2018664779 2018 г.(ИГЭУ)
7	AutoCad	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
8	Microsoft Visio	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
9	Corel DRAW Graphics Suite X4	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (В-358 или аналогичного оснащения)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Проектор. Экран.

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (В-358 или аналогичного оснащения)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютер (ноутбук) с установленными специальными программами, приведёнными в подразделе 9.2.
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«Теплообменники энергетических установок»**

Уровень высшего образования

**бакалавриат**

Направление подготовки

**13.03.03 Энергетическое машиностроение**

Направленность (профиль)  
образовательной программы

**Газотурбинные, паротурбинные установки и  
двигатели**

Форма обучения

**очная**

Кафедра-разработчик РПД

**Паровые и газовые турбины**

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

Целями освоения дисциплины являются получение знаний о принципах работы, конструкции, режимах работы, особенностях эксплуатации и обслуживания теплообменников энергетических установок, а также изучение методик их теплового расчёта.

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

Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>ПК-2 – способен принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
Основные технические и технико-экономические показатели, используемые для обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов, и критерии их оценки – З(ПК-2)-1	Основные технические и технико-экономические показатели, используемые для обоснования проектных разработок теплообменников энергетических установок и их элементов, и критерии их оценки – РО-1
Требования, предъявляемые нормативно-технической документацией к проектным объектам энергетического машиностроения – З(ПК-2)-2	Требования, предъявляемые нормативно-технической документацией к проектным теплообменникам энергетических установок – РО-2
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
Учитывать требования, предъявляемые нормативно-технической документацией к проектным объектам энергетического машиностроения – У(ПК-2)-1	Учитывать требования, предъявляемые нормативно-технической документацией к проектным теплообменникам энергетических установок – РО-3
Выполнять предварительное технико-экономическое обоснование проектных объектов энергетического машиностроения по стандартным методикам – У(ПК-2)-2	Выполнять предварительное технико-экономическое обоснование проектных теплообменников энергетических установок по стандартным методикам – РО-4
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
Навыками поиска, анализа и обоснования оптимальных решений при проектировании объектов энергетического машиностроения – В(ПК-2)-1	Навыками поиска, анализа и обоснования оптимальных решений при проектировании теплообменников энергетических установок – РО-5
Навыками анализа результатов предварительного технико-экономического обоснования проектных объектов энергетического машиностроения – В(ПК-2)-2	Навыками анализа результатов предварительного технико-экономического обоснования проектных теплообменников энергетических установок – РО-6
<b>ПК-3 – способен участвовать в наладочных и эксплуатационных работах на объектах профессиональной деятельности</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
Основы методики и виды испытаний различных объектов профессиональной деятельности – З(ПК-3)-1	Основы методики и виды испытаний теплообменников энергетических установок – РО-7
Технические средства, методы измерения и контроля параметров технологического процесса, относящегося к испытываемому объекту профессиональной деятельности – З(ПК-3)-2	Технические средства, методы измерения и контроля параметров технологического процесса в теплообменниках энергетических установок – РО-8
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
Выбирать методики испытаний различных объектов профессиональной деятельности – У(ПК-3)-1	Выбирать методики испытаний теплообменников энергетических установок – РО-9
Выбирать необходимые методы, технические средства измерения и контроля основных па-	Выбирать необходимые методы, технические средства измерения и контроля основных параметров техно-

<b>Индикатор достижения компетенции</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
параметров технологического процесса, относящегося к объекту профессиональной деятельности – У(ПК-3)-2	логического процесса в теплообменниках энергетических установок – РО-10
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
Навыками проведения испытаний различных объектов профессиональной деятельности по заданной программе – В(ПК-3)-1	Навыками проведения испытаний теплообменников энергетических установок по заданной программе – РО-11
Навыками применения технических средств измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к объекту профессиональной деятельности – В(ПК-3)-2	Навыками применения технических средств измерения и контроля основных параметров технологического процесса в теплообменниках энергетических установок – РО-12
<b>ПК-4– способен участвовать в эксплуатационных работах на объектах профессиональной деятельности</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
Рабочие диапазоны изменения контролируемых параметров для различных режимах работы испытуемого объекта профессиональной деятельности – З(ПК-4)-1	Рабочие диапазоны изменения контролируемых параметров для различных режимах работы теплообменников энергетических установок – РО-13
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
Организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования – У(ПК-4)-1	Организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы теплообменников энергетических установок – РО-14
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
Навыками оценки результатов измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к объекту профессиональной деятельности – В(ПК-4)-1	Навыками оценки результатов измерения и контроля основных параметров технологического процесса теплообменников энергетических установок – РО-15

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

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

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

### 3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Объём и структура дисциплины

Общая трудоёмкость (объём) дисциплины составляет 3 зачётные единицы, 108 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 70,4 ч. практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя-		
1	Общие сведения о теплообменных аппаратах.	4	4	0	0	0	2	10
2	Теплообменные аппараты в системах регенеративного подогрева питательной воды паротурбинной установки.	8	4	0	0		20	32
3	Подогреватели сетевой воды в системах теплоснабжения ТЭС и АЭС.	4	2	0	0		5	11
4	Теплообменные аппараты в системах маслоснабжения турбин.	4	4	0	0		10	18
5	Теплообменные аппараты в системах подготовки жидкого топлива электростанций и котельных	2	4	0	0		10	16
6	Теплообменные аппараты газотурбинных установок.	4	4	0	0		10	18
7	Эксплуатация теплообменных аппаратов	2	2	0	0	0	8	12
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине</b>		Экзамен						27
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>28</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>65</b>	<b>144</b>

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	<b>Общие сведения о теплообменных аппаратах.</b>	PO-1, PO-2, PO-7, PO-8, PO-13
1.1	Классификация теплообменных аппаратов. Расположение и функции теплообменников в принципиальных тепловых схемах турбоустановок. Жизненный цикл теплообменного аппарата. Принципы организации течения теплоносителей в аппарате.	PO-1, PO-2, PO-7, PO-8, PO-13
1.2	Основные элементы конструкции кожухотрубных аппаратов. Компоновка трубных пучков. Определение проходных сечений и скоростей теплоносителей. Параметры, характеризующие тепловую эффективность аппаратов. Основные показатели надежности теплообменных аппаратов турбоустановок. Виды расчетов теплообменных аппаратов. Основы процессов, происходящих в теплообменных аппаратах.	PO-1, PO-2, PO-7, PO-8, PO-13
2	<b>Теплообменные аппараты в системах регенеративного подогрева питательной воды паротурбинной установки.</b> Общие сведения. Основные схемы включения по пару и по питательной воде (основному конденсату).	PO-1, PO-2, PO-7, PO-8, PO-13
2.1	Подогреватели высокого давления.	PO-1, PO-2, PO-7, PO-8, PO-13
2.2	Подогреватели низкого давления поверхностного типа. Подогреватели низкого давления смешивающего типа.	PO-1, PO-2, PO-7, PO-8, PO-13
2.3	Деаэраторы.	PO-1, PO-2, PO-7, PO-8, PO-13
2.4	Сальниковые подогреватели и охладители эжекторов.	PO-1, PO-2, PO-7, PO-8, PO-13
3	<b>Подогреватели сетевой воды в системах теплоснабжения ТЭС и АЭС.</b>	PO-1, PO-2, PO-7, PO-8, PO-13
3.1	Общие сведения (виды тепловой нагрузки, комбинированное и раздельное производство электрической и тепловой энергии, системы теплоснабжения, покрытие отопительной нагрузки на ТЭЦ, типовые схемы включения установок подогрева сетевой воды).	PO-1, PO-2, PO-7, PO-8, PO-13
3.2	Технические характеристики и конструкции сетевых подогревателей.	PO-1, PO-2, PO-7, PO-8, PO-13
4	<b>Теплообменные аппараты в системах маслоснабжения турбин.</b>	PO-1, PO-2, PO-7, PO-8, PO-13
4.1	Общие сведения. Турбинные масла и их свойства, системы маслоснабжения турбин, схемы включения маслоохладителей в системы маслоснабжения турбин.	PO-1, PO-2, PO-7, PO-8, PO-13
4.2	Технические характеристики и конструкции маслоохладителей.	PO-1, PO-2,

<b>№ раздела (подраздела)</b>	<b>Наименование и краткое содержание лекции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
		РО-7, РО-8, РО-13
<b>5</b>	<b>Теплообменные аппараты в системах подготовки жидкого топлива электростанций и котельных.</b> Назначение и классификация мазутоподогревателей. Технические характеристики и типовые конструкции мазуто-подогревателей. Схемы включения подогревателей мазута в системах подготовки жидкого топлива на ТЭС. Технические характеристики и типовые конструкции мазуто-подогревателей.	РО-1, РО-2, РО-7, РО-8, РО-13
<b>6</b>	<b>Теплообменные аппараты газотурбинных установок.</b>	РО-1, РО-2, РО-7, РО-8, РО-13
6.1	Назначение и классификация аппаратов, теплоносители, энергозатраты на движение теплоносителей, влияние теплообменных аппаратов на конструкцию и компоновку ГТУ, влияние теплообменных аппаратов на эффективность работы ГТУ.	РО-1, РО-2, РО-7, РО-8, РО-13
6.2	Конструкции теплообменных аппаратов ГТУ. Регенераторы. Промежуточные воздухоохладители. Утилизационные подогреватели воды.	РО-1, РО-2, РО-7, РО-8, РО-13
<b>7</b>	<b>Эксплуатация теплообменных аппаратов</b>	РО-1, РО-2, РО-7, РО-8, РО-13

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

<b>№ раздела</b>	<b>Наименование практического занятия работы</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
2	Разбор и обсуждение элементов конструкции ПВД разных типов	РО-9, РО-10, РО-14
2	Разбор и обсуждение элементов конструкции ПНД разных типов	РО-9, РО-10, РО-14
2	Изучение методики конструкторского расчёта поверхностных теплообменников системы регенерации ПТУ.	РО-9, РО-10, РО-14
2	Выполнение комплексного задания «Конструкторский тепловой расчет сальникового подогревателя ПТУ».	РО-9, РО-10, РО-14
2	Изучение методики поверочного расчёта поверхностных теплообменников системы регенерации ПТУ.	РО-9, РО-10, РО-14
2	Выполнение комплексного задания «Поверочный тепловой расчет аппаратов системы регенерации ПТУ».	РО-9, РО-10, РО-14
2	Разбор и обсуждение элементов конструкции деаэраторов.	РО-9, РО-10, РО-14
2	Изучение методики поверочного расчёта поверхностных теплообменников системы регенерации ПТУ.	РО-9, РО-10, РО-14
2	Выполнение комплексного задания «Тепловой и гидравлический двухступенчатого струйно-барботажного деаэратора».	РО-9, РО-10, РО-14
1	Знакомство с нормативными документами по теплообменным установкам.	РО-9, РО-10, РО-14
2,3,4	Изучение методики расчёта основных элементов теплообменных аппаратов на прочность.	РО-9, РО-10, РО-14
2,3,4	Решение задач на тему «Расчёт на прочность корпусов и обечаек теплообменных аппаратов»	РО-9, РО-10, РО-14
2,3,4	Решение задач на тему «Расчёт на прочность трубных досок тепло-	РО-9, РО-10, РО-14

№ раздела	Наименование практического занятия работы	Планируемые результаты обучения
	обменных аппаратов»	
4	Разбор и обсуждение элементов конструкции маслоохладителей разных типов	РО-9, РО-10, РО-14
4	Изучение методики теплового и гидродинамического расчёта маслоохладителей.	РО-9, РО-10, РО-14
4	Выполнение комплексного задания «Тепловой и гидродинамический расчет маслоохладителей».	РО-9, РО-10, РО-14
5	Изучение методики теплового расчёта теплообменников, применяемых в системах подготовки жидкого топлива.	РО-9, РО-10, РО-14
5	Выполнение комплексного задания «Тепловой расчёт подогревателей мазута».	РО-9, РО-10, РО-14
6	Изучение методики теплового расчёта пластинчатых теплообменников.	РО-9, РО-10, РО-14
6	Выполнение комплексного задания «Конструкционный тепловой расчет пластинчатого регенератора ГТУ».	РО-9, РО-10, РО-14
7	Заслушивание докладов студентов на тему «Перспективные разработки по совершенствованию теплообменных аппаратов»	РО-9, РО-10, РО-14

### 3.3.2. Лабораторные работы

Не предусмотрены.

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

Не предусмотрены.

### 3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1, РО-2
2	Работа с конспектами лекций	РО-2, РО-3, РО-10, РО-11
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2, РО-3, РО-10, РО-11
	Подготовка к решению задач текущего контроля	РО-5, РО-6, РО-11, РО-12, РО-15
3	Работа с конспектами лекций	РО-2, РО-3, РО-10, РО-11
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2, РО-3, РО-10, РО-11
4	Работа с конспектами лекций	РО-2, РО-3, РО-7, РО-8, РО-9
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2, РО-3, РО-7, РО-8, РО-9
	Подготовка к решению задач текущего контроля	РО-5, РО-6, РО-11, РО-12, РО-15
5	Работа с конспектами лекций	РО-2, РО-3, РО-10, РО-11
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2, РО-3, РО-10, РО-11
6	Работа с конспектами лекций	РО-2, РО-3, РО-10, РО-11
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2, РО-3, РО-10, РО-11
	Подготовка к решению задач текущего контроля	РО-5, РО-6, РО-11, РО-12, РО-

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
		15
7	Работа с конспектами лекций	РО-7, РО-8, РО-9
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-7, РО-8, РО-9

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

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

##### **5.1. Текущий контроль успеваемости**

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

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

##### **5.2. Промежуточная аттестация**

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	Назмеев, Юрий Гаязович. Теплообменные аппараты ТЭС: [учебное пособие для вузов] / Ю. Г. Назмеев, В. М. Лавыгин.—4-е изд., доп.—М.: Издательский дом МЭИ, 2007.—272 с: ил.—ISBN 978-5-383-00134-9.	фонд библиотеки ИГЭУ	9
2	<a href="#">Теплообменные аппараты ТЭС: справочник: в 2 кн / под ред. Ю. Г. Назмеева, В. Н. Шляникова.—М.: МЭИ, 2010.—ISBN 978-5-383-00571-2.</a> Кн. 1.—2010.—491 с: ил.—ISBN 978-5-383-00571-2.	фонд библиотеки ИГЭУ	6
3	<a href="#">Теплообменные аппараты ТЭС: справочник: в 2 кн / под ред. Ю. Г. Назмеева, В. Н. Шляникова.—М.: МЭИ, 2010.—ISBN 978-5-383-00571-2.</a> Кн. 2.—2010.—435 с: ил.—ISBN 978-5-383-00572-9.	фонд библиотеки ИГЭУ	6

### 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Теплообменники энергетических установок: учебник для вузов / Ю. М. Бродов [и др.] ; под общ. ред. Ю. М. Бродова.—Екатеринбург: Со-крат, 2003.—965 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	1

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

	Ссылка на информационный	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
	<a href="http://www.ispu.ru">http://www.ispu.ru</a>	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
	<a href="http://bumerang.ispu.ru">http://bumerang.ispu.ru</a>	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
	<a href="http://library.ispu.ru">http://library.ispu.ru</a>	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
	<sup>4</sup> <a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
	<sup>5</sup> <a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
	<sup>6</sup> <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
	<sup>7</sup> <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Электронная библиотека научных изданий eLIBRARY.RU	Свободный
	<sup>8</sup> <a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
	<sup>9</sup> <a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	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:

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
<b>Раздел № 1 «Общие сведения о теплообменных аппаратах»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с общими сведениями о теплообменных аппаратах	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с общими сведениями о теплообменных аппаратах	Изучение материала учебников [1], [2], [3] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 2 «Теплообменные аппараты в системах регенеративного подогрева питательной воды паротурбинной установки»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с теплообменными аппаратами в системах регенеративного подогрева питательной воды паротурбинной установки.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с теплообменными аппаратами в системах регенеративного подогрева питательной воды паротурбинной установки.	Изучение материала учебников [1], [2], [3] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к решению задач текущего контроля	Расчёт теплообменника из системы регенеративного подогрева паровой турбины.	Решение задачи с учётом рекомендаций, полученных на лекциях и практических занятиях.
<b>Раздел № 3 «Подогреватели сетевой воды в системах теплоснабжения ТЭС и АЭС»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с подогревателями сетевой воды в системах теплоснабжения ТЭС и АЭС	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с подогревателями сетевой воды в системах теплоснабжения ТЭС и АЭС	Изучение материала учебников [1], [2], [3] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 4 «Теплообменные аппараты в системах маслоснабжения турбин»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные со вспомогательными системами ГТУ.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные со вспомогательными системами ГТУ.	Изучение материала учебников [1], [2], [3] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к решению задач текущего контроля	Расчёт маслоохладителя паровой турбины.	Решение задачи с учётом рекомендаций, полученных на лекциях и практических занятиях.
<b>Раздел № 5 «Теплообменные аппараты в системах подготовки жидкого топлива электростанций и котельных»</b>		

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
»		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с теплообменными аппаратами в системах подготовки жидкого топлива электростанций и котельных.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с теплообменными аппаратами в системах подготовки жидкого топлива электростанций и котельных.	Изучение материала учебников [1], [2], [3] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 6 «Теплообменные аппараты газотурбинных установок»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с теплообменными аппаратами газотурбинных установок.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с теплообменными аппаратами газотурбинных установок.	Изучение материала учебников [1], [2], [3] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к решению задач текущего контроля	Расчёт регенератора газовой турбины.	Решение задачи с учётом рекомендаций, полученных на лекциях и практических занятиях.
<b>Раздел № 7 «Эксплуатация теплообменных аппаратов»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с эксплуатацией теплообменных аппаратов.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с эксплуатацией теплообменных аппаратов.	Изучение материала учебников [1], [2], [3] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС

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

### **9.1. Информационные технологии**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

### **9.2. Лицензионное программное обеспечение**

<b>№</b>	<b>Наименование программного обеспечения</b>	<b>Сведения о лицензии</b>
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**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (В-358 или аналогичного оснащения)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Проектор. Экран.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (В-358 или аналогичного оснащения)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«Камеры сгорания ГТУ и КУ»**

Уровень высшего образования

**бакалавриат**

Направление подготовки

**13.03.03 Энергетическое машиностроение**

Направленность (профиль)  
образовательной программы

**Газотурбинные, паротурбинные установки и  
двигатели**

Форма обучения

**очная**

Кафедра-разработчик РПД

**Паровые и газовые турбины**

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

Целями освоения дисциплины являются получение знаний о принципах работы, конструкции, режимах работы, особенностях эксплуатации и обслуживания камер сгорания газовых турбин, а также изучение методик их теплового расчёта.

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
<b>ПК-2 – способен принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения</b>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основные технические и технико-экономические показатели, используемые для обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов, и критерии их оценки – З(ПК-2)-1	Основные технические и технико-экономические показатели, используемые для обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов, и критерии их оценки – РО-1
Требования, предъявляемые нормативно-технической документацией к проектным объектам энергетического машиностроения – З(ПК-2)-2	Требования, предъявляемые нормативно-технической документацией к проектным объектам энергетического машиностроения – РО-2
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Учитывать требования, предъявляемые нормативно-технической документацией к проектным объектам энергетического машиностроения – У(ПК-2)-1	Учитывать требования, предъявляемые нормативно-технической документацией к проектным объектам энергетического машиностроения – РО-3
Выполнять предварительное технико-экономическое обоснование проектных объектов энергетического машиностроения по стандартным методикам – У(ПК-2)-2	Выполнять предварительное технико-экономическое обоснование проектных объектов энергетического машиностроения по стандартным методикам – РО-4
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками поиска, анализа и обоснования оптимальных решений при проектировании объектов энергетического машиностроения – В(ПК-2)-1	Навыками поиска, анализа и обоснования оптимальных решений при проектировании объектов энергетического машиностроения – РО-5
Навыками анализа результатов предварительного технико-экономического обоснования проектных объектов энергетического машиностроения – В(ПК-2)-2	Навыками анализа результатов предварительного технико-экономического обоснования проектных объектов энергетического машиностроения – РО-6
<b>ПК-3 – способен участвовать в наладочных работах на объектах профессиональной деятельности</b>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основы методики и виды испытаний различных объектов профессиональной деятельности – З(ПК-3)-1	Основы методики и виды испытаний различных объектов профессиональной деятельности – РО-7
Технические средства, методы измерения и контроля параметров технологического процесса, относящегося к испытываемому объекту профессиональной деятельности – З(ПК-3)-2	Технические средства, методы измерения и контроля параметров технологического процесса, относящегося к испытываемому объекту профессиональной деятельности – РО-8

<b>Компоненты компетенции</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Выбирать методики испытаний различных объектов профессиональной деятельности – У(ПК-3)-1	Выбирать методики испытаний различных объектов профессиональной деятельности – РО-9
Выбирать необходимые методы, технические средства измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к объекту профессиональной деятельности – У(ПК-3)-2	Выбирать необходимые методы, технические средства измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к объекту профессиональной деятельности – РО-10
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками проведения испытаний различных объектов профессиональной деятельности по заданной программе – В(ПК-3)-1	Навыками проведения испытаний различных объектов профессиональной деятельности по заданной программе – РО-11
Навыками применения технических средств измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к объекту профессиональной деятельности – В(ПК-3)-2	Навыками применения технических средств измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к объекту профессиональной деятельности – РО-12
<b>ПК-4– способен участвовать в эксплуатационных работах на объектах профессиональной деятельности</b>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Рабочие диапазоны изменения контролируемых параметров для различных режимах работы испытуемого объекта профессиональной деятельности – З(ПК-4)-1	Рабочие диапазоны изменения контролируемых параметров для различных режимах работы испытуемого объекта профессиональной деятельности – РО-13
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования – У(ПК-4)-1	Организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования – РО-14
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками оценки результатов измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к объекту профессиональной деятельности – В(ПК-4)-1	Навыками оценки результатов измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к объекту профессиональной деятельности – РО-15

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

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

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

### 3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Объём и структура дисциплины

Общая трудоёмкость (объём) дисциплины составляет 9 зачётных единиц, 324 ч. из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 107 практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы							
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя-			
<b>Часть 1</b>									
1	Классификация и типы паровых котлов	6	6	0	0	0	12	24	
2	Тепловой баланс котлоагрегата	6	6	0	0	0	10	22	
3	Котельная установка	6	8	0	0	0	11	25	
4	Топочные устройства	6	8	0	0	0	10	24	
5	Поверхности нагрева парового котла	4	8	0	0	0	10	22	
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине</b>		Экзамен							27
<b>ИТОГО по дисциплине часть 1</b>		<b>28</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>53</b>	<b>144</b>	
<b>Часть 2</b>									
6	Топливо для ГТУ. Схемы подготовки и подачи топлива к ГТУ.	6	0			0	18	24	
7	Требования предъявляемые к КС. Характеристики КС. Классификация КС.	6	0	0	0	0	18	24	
8	Основные элементы конструкции и особенности камер сгорания газовых турбин различных типов.	6	0	0	0	0	18	24	
9	Основные технологии сжигания топлива в камерах сгорания современных ГТУ.	6	0	0	0	0	18	24	
10	Проектировочный расчёт основных элементов камеры сгорания газовой турбины.	6	0	0	24	1	35	66	
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине</b>		Экзамен и дифференцированный зачет							18
<b>ИТОГО по дисциплине часть 2</b>		<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>24</b>	<b>1</b>	<b>107</b>	<b>180</b>	

#### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

## Часть 1

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	<p><b>Классификация и типы паровых котлов</b> Технологическая схема котельной установки. Водопаровой тракт. Классификация паровых котлов, принцип их работы и область применения. Принципиальная схема котлов с естественной циркуляцией и прямоточных котлоагрегатов. Маркировка паровых котлов по ГОСТ</p>	PO-1, PO-2, PO-7, PO-8, PO-13
2	<p><b>Тепловой баланс котлоагрегата</b> Общее уравнение теплового баланса. Располагаемое тепло. Полезно используемое тепло. Потеря тепла с уходящими газами. Оптимальная температура уходящих газов. Потеря тепла от химической неполноты сгорания топлива. Потеря тепла от механической неполноты сгорания. Золовой баланс парового котла. Определение оптимального коэффициента избытка воздуха в топке. Потеря тепла от наружного охлаждения парогенератора. Потеря с физическим теплом шлака. Прямой и обратный балансы тепла. Коэффициенты полезного действия парового котла брутто и нетто. Полный и расчетный расход топлива.</p>	PO-1, PO-2, PO-7, PO-8, PO-13
3	<p><b>Котельная установка</b> Шлакоудаляющие устройства. Газовоздушный тракт котла. Слоевые топки. Топки с кипящим слоем. Котлы на пеллетах</p>	PO-1, PO-2, PO-7, PO-8, PO-13
4	<p><b>Топочные устройства</b> Аэродинамические основы классификации топок. Особенности факельного и вихревого процессов горения. Вихревые топки (циклонные и с пересекающимися струями). Изменение температур по высоте топочной камеры. Интенсивность тепловыделения в топке. Горелки для сжигания твердого пылевидного топлива. Размещение горелок на стенках топочной камеры. Факельные топки с удалением шлака в твердом состоянии. Факельные топки с жидким шлакоудалением. Классификация газовых горелок. Газовые горелки. Основные показатели работы топок. Воздушные регистры. Классификация мазутных форсунок</p>	PO-1, PO-2, PO-7, PO-8, PO-13
5	<p><b>Поверхности нагрева парового котла</b> Влияние параметров котла на распределения тепловосприятий поверхностей нагрева. Вертикальные топочные экраны паровых котлов с естественной циркуляцией. Топочные экраны прямоточных паровых котлов и их анализ. Газоплотные сварные экраны. Методы повышения надежности работы экранов. Назначение и классификация пароперегревателей. Схемы включения пакетов пароперегревателей, обеспечивающие наименьшие габариты и высокую надежность работы металла. Влияние параметров пара на компоновку пароперегревателей. Методы повышения надежности работы пароперегревателей. Низкотемпературные поверхности нагрева и их компоновка. Водяные экономайзеры. Конструктивное выполнение, компоновка, схемы включения. Интенсификация работы поверхностей нагрева Трубчатые рекуперативные воздухоподогреватели. Регенеративные воздухоподогреватели. Уравнения конвективного теплообмена. Температурный напор и коэффициент теплопередачи. Задачи, методы и последовательность конструктивного и поверочного расчетов. Уравнение лучистого теплообмена и определяющие параметры. Характеристики топочных экранов. Теплопередача в топочной камере</p>	PO-1, PO-2, PO-7, PO-8, PO-13

## Часть 2

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	<b>Топливо для ГТУ. Схемы подготовки и подачи топлива к ГТУ.</b> Дожимная компрессорная станция (ДКС). Дожимные компрессора для ГТУ, их типы, конструкции, регулирование производительности. Принципиальная схема ДКС.	РО-1, РО-2, РО-7, РО-8, РО-13
2	Требования предъявляемые к КС. Характеристики КС. Классификация КС. Сравнение различных типов камер сгорания.	РО-1, РО-2, РО-7, РО-8, РО-13
3	<b>Основные элементы конструкции и особенности камер сгорания газовых турбин различных типов.</b> Основные принципы организации и конструкция одноступенчатой КС ГТУ. Функции основных элементов камеры сгорания.. Основные элементы конструкции и особенности выносных камер сгорания. Основные элементы конструкции и особенности трубчатых камер сгорания. Основные элементы конструкции и особенности трубчато-кольцевых камер сгорания. Основные элементы конструкции и особенности кольцевых камер сгорания.	РО-1, РО-2, РО-7, РО-8, РО-13
4	Основные технологии сжигания топлива в камерах сгорания современных ГТУ. (предварительно-обедненное горение, богатое горение – быстрое разбавление – бедное горение, впрыск воды или пара в зону горения). Способы подавления выбросов NOx в камерах сгорания энергетических ГТУ. Конструкция КС с сжиганием обедненных предварительно перемешанных топливо-воздушных смесей и их режимы работы. КС с последовательным и параллельным расположением зон горения. Горелки предварительного смешения (экологические EV-горелки). Конструкция гибридной горелки фирмы Siemens.	РО-1, РО-2, РО-7, РО-8, РО-13
5	Проектировочный расчёт основных элементов камеры сгорания газовой турбины. Проектировочный расчет камеры сгорания. Определение входных и выходных геометрических параметров камеры сгорания. Расчет геометрических параметров диффузора. Расчет проточной части камеры сгорания. Распределение воздуха по длине жаровой трубы. Определение скорости истечения струй в жаровой трубе. Определение характерных размеров головочной части выносной жаровой трубы. Расчет характеристик камеры сгорания. Особенности расчета трубчато-кольцевых камер сгорания	РО-1, РО-2, РО-7, РО-8, РО-13

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

##### Часть 1

№ раздела	Наименование практического занятия работы	Планируемые результаты обучения
1	Изучение конструкций барабанных котлов на примере ТПЕ-214, ТПЕ-206, ТП-87М; прямоточных котлов на примере ТГМП-314, ТГМП-204. Маркировка котельных агрегатов по ГОСТ	РО-3, РО-4, РО-10, РО-11, РО-12, РО-18, РО-19
2	Определение располагаемого тепла топлива, вносимого в топку. Определение тепловых потерь в котле. Определение КПД парового котла	РО-3, РО-4, РО-10, РО-11, РО-12, РО-18, РО-19
3	Изучение технологических схем барабанных котлов на примере ТПЕ-214, ТПЕ-206, ТП-87М; прямоточных кот-	РО-3, РО-4, РО-10, РО-11, РО-12, РО-18, РО-19

№ раздела	Наименование практического занятия работы	Планируемые результаты обучения
	лов на примере ТГМП-314, ТГМП-204.	
4	Расчет теплообмена в топке котла, Расчет теплообмена в фестоне котла	PO-3, PO-4, PO-10, PO-11, PO-12, PO-18, PO-19
5	Расчет теплообмена в пароперегревателе, в экономайзере, в воздухоподогревателе котла	PO-3, PO-4, PO-10, PO-11, PO-12, PO-18, PO-19

## Часть 2

№ раздела	Наименование практического занятия работы	Планируемые результаты обучения
1	Разбор и обсуждение применяемых схем подготовки и подачи топлива к ГТУ на примере разных электростанций.	PO-3, PO-4, PO-9, PO-10, PO-14
2	Заслушивание докладов обучающихся об основных производителях современных камер сгорания газовых турбин.	PO-3, PO-4, PO-9, PO-10, PO-14
3	Изучение конструкции камер сгорания современных ГТУ.	PO-3, PO-4, PO-9, PO-10, PO-14
4	Выполнение расчётов выбросов оксидов азота при работе камеры сгорания ГТУ.	PO-3, PO-4, PO-9, PO-10, PO-14
5	Выполнение расчётов различных элементов камеры сгорания.	PO-3, PO-4, PO-9, PO-10, PO-14

### 3.3.2. Лабораторные работы

Не предусмотрены.

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

Предусмотрена **курсовая работа** «Проектировочный расчёт камеры сгорания газовой турбины» во второй части

№ работы	Наименование работы	Курсовое проектирование (групповые консультации),	Контроль самостоятельной работы (индивидуальные консультации, включая прием курсовой работы / защите курсового проекта),	Планируемые результаты обучения
5	Проектировочный расчёт камеры сгорания газовой турбины	+	+	PO-5, PO-6, PO-11, PO-12, PO-15

### 3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

#### Часть 1

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-2, PO-7, PO-8, PO-13

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-3, РО-4, РО-9, РО-10, РО-14
2	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2, РО-7, РО-8, РО-13
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-3, РО-4, РО-9, РО-10, РО-14
3	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2, РО-7, РО-8, РО-13
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-3, РО-4, РО-9, РО-10, РО-14
4	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2, РО-7, РО-8, РО-13
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-3, РО-4, РО-9, РО-10, РО-14
5	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2, РО-7, РО-8, РО-13
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-3, РО-4, РО-9, РО-10, РО-14

## Часть 2

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

## 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 экзаменов и дифференцированного 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**

### **6.1. Основная литература**

<b>№ п/п</b>	<b>Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки</b>	<b>Ресурс</b>	<b>Кол-во экз.</b>
1	Трухний, Алексей Данилович. Парогазовые установки электростанций: учебное пособие для вузов / А. Д. Трухний.—М.: Издательский дом МЭИ, 2013.—648 с., [1] л. схем: ил.—ISBN 978-5-383-00721-1.	фонд библиотеки ИГЭУ	6
2	Буданов, Виталий Александрович. Проектировочный расчет камеры сгорания газовой турбины [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие по курсу "Камеры сгорания ГТУ и Котлы - Утилизаторы" / В. А. Буданов, Е. Ю. Григорьев ; Министерство образования и	фонд библиотеки ИГЭУ	41

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—62 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2016033016264476400000741371">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2016033016264476400000741371</a> .	ЭБС ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
3	Газотурбинные энергетические установки: [учебное пособие для вузов] / С. В. Цанев [и др.] ; под ред. С. В. Цанева.—М.: Издательский дом МЭИ, 2011.—432 с: ил.—ISBN 978-5-383-00504-0.	фонд библио-теки ИГЭУ	31
4	Ривкин, Александр Семенович. Тепловой расчет котлоагрегата: учебное пособие / А. С. Ривкин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2011.—144 с.—ISBN 978-5-89482-795-7.	Библиотека ИГЭУ	85
5	Ушаков, Станислав Геннадьевич. Тепловой поверочно-конструкторский расчет котлов с естественной циркуляцией [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. Г. Ушаков, Ю. Н. Муромкин, Б. Л. Шелыгин ; Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2004.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916481059863000007336">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916481059863000007336</a>	ЭБС ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс

## 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Рабенко, Владимир Степанович. Термодинамические циклы газотурбинных установок [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. С. Рабенко ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2008.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации: <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916300418124100008045">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916300418124100008045</a> .	фонд библио-теки ИГЭУ ЭБС ИГЭУ/КГЭУ	45 Электронный ресурс
2	Барочкин, Евгений Витальевич. Котельные установки и парогенераторы [Электронный ресурс]: учебное пособие: учебное пособие / Е. В. Барочкин, В. Н. Виноградов, А. Е. Барочкин ; Е. В. Барочкин, В. Н. Виноградов, А. Е. Барочкин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина" ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2018.—Загл. с титул. экрана.—Электронная версия печат. публикации.— <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2018071009183457800002731385">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2018071009183457800002731385</a>	ЭБС ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс

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

	Ссылка на информационный	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
	<a href="http://www.ispu.ru">http://www.ispu.ru</a>	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
	<a href="http://bumerang.ispu.ru">http://bumerang.ispu.ru</a>	Бумеранг: электронная информационно-	По логину и паролю

Ссылка на информационный	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
	<i>образовательная среда ИГЭУ</i>	
<i>http://library.ispu.ru</i>	<i>Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог</i>	<i>Свободный</i>
<sup>4</sup> <i>https://elib.ispu.ru</i>	<i>Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ</i>	<i>По логину и паролю</i>
<sup>5</sup> <i>https://elib.ispu.ru</i>	<i>База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ</i>	<i>По логину и паролю</i>
<sup>6</sup> <i>http://e.lanbook.com</i>	<i>Электронно-библиотечная система издательства «Лань»</i>	<i>По логину и паролю</i>
<sup>7</sup> <i>http://elibrary.ru</i>	<i>Электронная библиотека научных изданий eLIBRARY.RU</i>	<i>Свободный</i>
<sup>8</sup> <i>http://webofknowledge.com</i>	<i>Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science</i>	<i>Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)</i>
<sup>9</sup> <i>https://www.scopus.com</i>	<i>Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus</i>	<i>Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)</i>

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

### Часть 1

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
<b>Раздел № 1 «Классификация и типы паровых котлов»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с классификацией и типами паровых котлов	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с классификацией и типами паровых котлов	Изучение материала [4], [5] из списка основной литературы, литературы [2] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 2 «Тепловой баланс котлоагрегата»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с тепловым балансом котлоагрегата	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с тепловым балансом котлоагрегата	Изучение материала [4], [5] из списка основной литературы, литературы [2] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 3 «Котельная установка»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с котельными установками.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с основными элементами конструкции и особенностями камер сгорания газовых турбин различных типов.	Изучение материала [4], [5] из списка основной литературы, литературы [2] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 4 «Топочные устройства»</b>		

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с топочными устройствами	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с топочными устройствами	Изучение материала [4], [5] из списка основной литературы, литературы [2] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 5 «Поверхности нагрева парового котла»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с проектировочным расчётом основных элементов камеры сгорания газовой турбины.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с проектировочным расчётом основных элементов камеры сгорания газовой турбины.	Изучение материала [4], [5] из списка основной литературы, литературы [2] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС

## Часть 2

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
<b>Раздел № 1 «Топливо для ГТУ. Схемы подготовки и подачи топлива к ГТУ»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные со схемами подготовки и подачи топлива к ГТУ	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные со схемами подготовки и подачи топлива к ГТУ	Изучение материала [1], [2], [3] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 2 «Требования, предъявляемые к КС. Характеристики КС. Классификация КС»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с классификацией камер сгорания.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с классификацией камер сгорания.	Изучение материала [1], [2], [3] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 3 «Основные элементы конструкции и особенности камер сгорания газовых турбин различных типов»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с основными элементами конструкции и особенностями камер сгорания газовых турбин различных типов.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с основными элементами конструкции и особенностями камер сгорания газовых турбин различных типов.	Изучение материала [1], [2], [3] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 4 «Основные технологии сжигания топлива в камерах сгорания современных ГТУ»</b>		
Работа с конспектами	Темы и вопросы, связанные с основными тех-	Чтение и усвоение материала,

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
лекций	нологиями сжигания топлива в камерах сгорания современных ГТУ.	изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с основными технологиями сжигания топлива в камерах сгорания современных ГТУ.	Изучение материала [1], [2], [3] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 5 «Проектировочный расчёт основных элементов камеры сгорания газовой турбины»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с проектировочным расчётом основных элементов камеры сгорания газовой турбины.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с проектировочным расчётом основных элементов камеры сгорания газовой турбины.	Изучение материала [1], [2], [3] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Выполнение курсовой работы	Проектировочный расчёт камеры сгорания газовой турбины.	Выполнение курсовой работы с учётом рекомендаций пособия [2] из списка основной литературы.

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

### 9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

### 9.2. Лицензионное программное обеспечение

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

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (В-358 или аналогичного оснащения)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Проектор. Экран.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (В-358 или аналогичного оснащения)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«Теоретическая механика (вибрация турбомашин)»**

Уровень высшего образования	<b>бакалавриат</b>
Направление подготовки	<b>13.03.03 Энергетическое машиностроение</b>
Направленность (профиль) образовательной программы	<b>Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Кафедра-разработчик РПД	<b>Паровые и газовые турбины</b>

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

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

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

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>ПК-3– способен участвовать в наладочных работах на объектах профессиональной деятельности</b>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основы методики и виды испытаний различных объектов профессиональной деятельности – З(ПК-3)-1	основные законы прочности материалов – РО-1
Технические средства, методы измерения и контроля параметров технологического процесса, относящегося к испытываемому объекту профессиональной деятельности – З(ПК-3)-2	методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования применительно к вопросам динамики и прочности элементов и узлов турбомашин – РО-2
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Выбирать методики испытаний различных объектов профессиональной деятельности – У(ПК-3)-1	Выявлять естественнонаучную сущность проблем динамики и прочности турбомашин – РО-3
Выбирать необходимые методы, технические средства измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к объекту профессиональной деятельности – У(ПК-3)-2	Выбирать методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении задач динамики и прочности элементов и узлов турбомашин – РО-4
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками проведения испытаний различных объектов профессиональной деятельности по заданной программе – В(ПК-3)-1	навыками применения основных законов естествознания для разрешения проблем, возникающих в ходе решения задач динамики и прочности турбомашин – РО-5
Навыками применения технических средств измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к объекту профессиональной деятельности – В(ПК-3)-2	навыками планирования исследований и выполнения экспериментов в области динамики и прочности турбомашин – РО-6
<b>ПК-4– способен участвовать в эксплуатационных работах на объектах профессиональной деятельности</b>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Рабочие диапазоны изменения контролируемых параметров для различных режимах работы испытываемого объекта профессиональной деятельности – З(ПК-4)-1	основные технические и технико-экономические показатели элементов и узлов турбомашин в области динамики и прочности, а также критерии их оценки – РО-7
УМЕТЬ	УМЕЕТ

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования – У(ПК-4)-1	учитывать требования, предъявляемые нормативно-технической документацией к прочностным характеристикам элементов и узлов турбомашин – РО-8
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками оценки результатов измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к объекту профессиональной деятельности – В(ПК-4)-1	навыками поиска, анализа и обоснования оптимальных решений при проектировании элементов и узлов турбомашин– РО9

## 1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина "Теоретическая механика (вибрация турбомашин)" является частью профессионального цикла дисциплин.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание основных физических законов, основ теоретической механики, основ математического анализа, дифференциального и интегрального исчисления;
- умения решать линейные дифференциальные уравнения;
- владение технической терминологией, приёмами технического черчения и чтения чертежей, методами дифференцирования и интегрирования простых функций, компьютером, методами расчета и анализа нагрузок.

Изучение курса базируется на курсах высшая математика, физика, теоретическая механика, материаловедение, паровые и газовые турбины.

Знания, полученные при изучении дисциплины, необходимы для изучения курсов: динамика и прочность турбомашин, проектирование и эксплуатация ГТУ, паро- и газотурбинные установки.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов. из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 52 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, экзаменов)).

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 трудоемкость, часы					Всего часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	СРС+зачет	
	1	Колебания лопаток	20	-	12	-	19+13	60
	2	Колебания	8	-	12	-	18+14	48

		дисков и роторов						
ИТОГО			28	-	24	-	56	108

### 3.1. Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Тема лекции	Планируемые результаты обучения
1	1	Причины колебания лопаток. Классификация колебаний лопатки	РО-1,-2,7,8
2	1	Основы теории колебаний естественно закрученной лопатки. Уравнения движения лопатки. Частные случаи системы уравнений движения лопатки.	РО-1,-2,7,8
3	1	Свободные колебания незакрученной невращающейся лопатки. Уравнение частот. Колебания невращающегося пакета лопаток. Влияние вращения на собственные частоты колебаний лопаток и пакетов.	РО-1,-2,7,8
4	1	Количественная оценка возмущающих сил в ступенях турбомашин.	РО-1,-2,7,8
5	1	Вынужденные колебания лопаток. Резонанс. Вибрационная диаграмма рабочих лопаток и отстройка от резонанса. Повышение вибрационной надежности лопаток.	РО-1,-2,7,8
6	2	Причины колебаний роторов. Критические частоты вращения и собственные частоты колебаний роторов.	РО-1,-2,7,8
7	2	Колебания одномассового ротора. Уравнения движения. Формы движения одномассового ротора. Ротор с влиянием неконсервативных позиционных сил, автоколебания ротора.	РО-1,-2,7,8
8	2	Инерция поворота и гироскопическое действие дисков.	РО-1,-2,7,8

### 3.2. Практические занятия (семинары)

«Не предусмотрены»

### 3.3 Лабораторные занятия.

Номер раздела дисциплины	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
1	Анализ спектра собственных частот и форм при свободных колебаниях рабочей лопатки турбины с заземленным концевиком и свободной вершиной на математической модели.	РО-3,4,5,6,9,10,11,12
1	Снятие амплитудно-частотной характеристики колебаний пакета лопаток с использованием математической модели турбинного колеса.	РО-3,4,5,6,9,10,11,12
1	Отстройка рабочих лопаток от резонанса с использованием математической модели турбинного колеса.	РО-3,4,5,6,9,10,11,12
2	Снятие амплитудно-частотной характеристики и анализ форм движения ротора с использованием математической модели неуравновешенного ротора.	РО-3,4,5,6,9,10,11,12

2	Балансировка ротора с использованием математической модели неуравновешенного ротора.	РО-3,4,5,6,9,10,11,12
2	Исследование влияния угловой инерционности и гироскопического момента дисков на собственные частоты колебаний и критические частоты вращения с использованием математической модели неуравновешенного ротора.	РО-3,4,5,6,9,10,11,12

### 3.4. Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид СРС	Трудоемкость, часов
1	1	Проработка содержания раздела 1 учебного материала по конспектам лекций, работа с литературой.	РО-3,4,5,6,9,10,11,12
	2	Подготовка к ТК-1 и ПК-1.	РО-3,4,5,6,9,10,11,12
	3	Подготовка к лабораторным занятиям по разделу 1.	РО-3,4,5,6,9,10,11,12
	5	Подготовка к экзамену по разделу 1.	РО-3,4,5,6,9,10,11,12
2	6	Проработка содержания раздела 2 учебного материала по конспектам лекций, работа с литературой.	РО-3,4,5,6,9,10,11,12
	7	Подготовка к ТК-2 и ПК-2.	РО-3,4,5,6,9,10,11,12
	8	Подготовка к лабораторным занятиям по разделу 2.	РО-3,4,5,6,9,10,11,12
	10	Подготовка к экзамену по разделу 2.	РО-3,4,5,6,9,10,11,12

### 3.6. Курсовая работа по дисциплине

"Не предусмотрено"

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

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

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

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

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

### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

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

#### **5.1. Текущий контроль успеваемости**

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

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов / 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**

### **(МОДУЛЮ)**

#### **6.1. Основная литература**

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Костюк, Аскольд Глебович. Динамика и прочность турбомашин: учебник для вузов / А. Г. Костюк.—2-е изд., перераб. и доп.—М.: Издательство МЭИ, 2000.—480 с.: ил.—ISBN 5-7046-0572-9.	фонд библиотеки ИГЭУ	34
2	Киселев, Андрей Игоревич. Прочность лопаток турбомашин: учебно-методическое пособие / А. И. Киселев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2017.—48 с: ил. Электрон. версия печат. публикации: <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2018011110031397500002739541">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2018011110031397500002739541</a>	фонд библиотеки ИГЭУ	38
		ЭБС ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
3	Киселев, Андрей Игоревич. Прочность дисков и роторов турбомашин: учебно-методическое пособие / А. И. Киселев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2017.—32 с: ил. Электрон. версия печат. публикации: <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2018011109573367900002735369">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2018011109573367900002735369</a>	фонд библиотеки ИГЭУ	38
		ЭБС ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс

## 6.2. Дополнительная литература

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

## 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
	<a href="http://www.ispu.ru">http://www.ispu.ru</a>	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
	<a href="http://bumerang.ispu.ru">http://bumerang.ispu.ru</a>	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
	<a href="http://library.ispu.ru">http://library.ispu.ru</a>	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
	<a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
	<a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Электронная библиотека научных изданий eLIBRARY.RU	Свободный
	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	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
<b>Раздел № 1 «Условия работы и свойства материалов, используемых в турбостроении. Критерии прочности и надежности»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные со свойствами материалов, используемых в турбостроении, условиями их работы	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные со свойствами материалов, используемых в турбостроении, условиями их работы	Изучение материала учебника [1], из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 2 «Законы однократного деформирования и критерии прочности при умеренных температурах»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с деформированием и критериями прочности элементов турбомашин при умеренных температурах	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с деформированием и критериями прочности элементов турбомашин при умеренных температурах	Изучение материала учебника [1], из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 3 «Ползучесть и длительная прочность материалов»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с ползучестью и длительной прочностью конструкционных материалов турбомашин	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с ползучестью и длительной прочностью конструкционных материалов турбомашин	Изучение материала учебника [1], из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 4 «Законы знакопеременного деформирования и критерии прочности при малоцикловой усталости»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с законами деформирования и критериями прочности материалов при малоцикловой усталости	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с законами деформирования и критериями прочности материалов при малоцикловой усталости	Изучение материала учебника [1], из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 5 «Многоцикловая усталость. Критерии прочности при многоцикловой усталости»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с законами деформирования и критериями прочности материалов при многоцикловой усталости	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с законами деформирования и критериями прочности материалов при многоцикловой усталости	Изучение материала учебника [1], из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
<b>Раздел № 6 «Трещинообразование и трещиностойкость (критерии прочности)»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с трещиностойкостью материалов	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с трещиностойкостью материалов	Изучение материала учебника [1], из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 7 «Особенности конструкций рабочих лопаток турбомашин»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с особенностью конструкции рабочих лопаток турбомашин	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с особенностью конструкции рабочих лопаток турбомашин	Изучение материала учебника [1], из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Выполнение курсовой работы	Ознакомление с рекомендуемой литературой и методическими указаниями по выполнению курсового проекта	Изучение материала учебника [1], [2] из списка основной литературы, расчёт курсовой работы с учётом рекомендаций, полученных на консультациях по курсовой работе.
<b>Раздел № 8 «Условия работы и усилия, действующие на рабочую лопатку»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с усилиями, действующими на рабочую лопатку турбины	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с усилиями, действующими на рабочую лопатку турбины	Изучение материала учебника [1], [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Выполнение курсовой работы	Выбор конструкционного материала	Изучение материала учебника [1], [2] из списка основной литературы, расчёт курсовой работы с учётом рекомендаций, полученных на консультациях по курсовой работе.
<b>Раздел № 9 «Растяжение рабочих лопаток»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с растягивающими напряжениями, действующими на рабочие лопатки турбины	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с растягивающими напряжениями, действующими на рабочие лопатки турбины	Изучение материала учебника [1], [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Выполнение курсовой работы	Расчет рабочей лопатки на растяжение	Изучение материала учебника [1], [2] из списка основной литературы, расчёт курсовой работы с учётом рекомендаций, полученных на консультациях по курсовой работе.
<b>Раздел № 10 «Изгиб рабочих лопаток»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с изгибными напряжениями, действующими на рабочие лопатки турбины	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с изгибными напряжениями, действующими на рабочие лопатки турбины	Изучение материала учебника [1], [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Выполнение курсовой работы	Расчет рабочей лопатки на изгиб	Изучение материала учебника [1], [2] из списка основной литературы, расчёт курсовой работы с учётом рекомендаций, полученных на консультациях по курсовой работе.
<b>Раздел № 11 «Кручение рабочих лопаток с первоначальной закруткой»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с касательными напряжениями, действующими на рабочие лопатки турбины	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с касательными напряжениями, действующими на рабочие лопатки турбины	Изучение материала учебника [1], [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 12 «Нестационарные температурные поля и напряжения в лопатках турбомашин при переходных режимах»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с нестационарными температурными полями и напряжениями в лопатках турбины при переходных режимах	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с нестационарными температурными полями и напряжениями в лопатках турбины при переходных режимах	Изучение материала учебника [1], [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 13 «Ползучесть и термоусталость рабочих и направляющих лопаток»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с ползучестью и термоусталостью рабочих и направляющих лопаток турбины	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с ползучестью и термоусталостью рабочих и направляющих лопаток турбины	Изучение материала учебника [1], [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 14 «Прочность замковых соединений рабочих лопаток с ротором»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с замковыми соединениями рабочих лопаток с ротором турбины	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с замковыми соединениями рабочих лопаток с ротором турбины	Изучение материала учебника [1], [2], [3] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 15 «Классификация и особенности исполнения дисков и роторов турбомашин»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с особенностями дисков и роторов турбомашин	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с особенностями дисков и роторов турбомашин	Изучение материала учебника [1], [3] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 16 «Расчет напряжений и деформаций в тонком вращающемся неравномерно нагретом диске»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с напряжениями и деформациями в неравномерно нагретом диске	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с напряжениями и деформациями в неравномерно нагретом диске	Изучение материала учебника [1], [3] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 17 «Динамические напряжения в диске постоянной толщины»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с динамическими	Чтение и усвоение материала, из-

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
лекций	напряжениями в диске постоянной толщины	ложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с динамическими напряжениями в диске постоянной толщины	Изучение материала учебника [1], [3] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 18 «Температурные напряжения в диске постоянной толщины»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с температурными напряжениями в диске постоянной толщины	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с температурными напряжениями в диске постоянной толщины	Изучение материала учебника [1], [3] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 19 «Расчет напряжений в диске произвольного профиля»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с напряжениями в диске произвольного профиля	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с напряжениями в диске произвольного профиля	Изучение материала учебника [1], [3] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 20 «Расчет дисков посаженных на вал с натягом»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с дисками, посаженными на вал с натягом	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с дисками, посаженными на вал с натягом	Изучение материала учебника [1], [3] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС

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

### 9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

### 9.2. Лицензионное программное обеспечение

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

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (В-358 или аналогичного оснащения)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Проектор. Экран.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (В-358 или аналогичного оснащения)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютеры с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета и установленными специальными программами, приведёнными в подразделе 9.2.
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«Компрессоры, вентиляторы, насосы»**

Уровень высшего образования	<b>бакалавриат</b>
Направление подготовки	<b>13.03.03 Энергетическое машиностроение</b>
Направленность (профиль) образовательной программы	<b>Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Кафедра-разработчик РПД	<b>Паровые и газовые турбины</b>

**1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

**ПО ДИСЦИПЛИНЕ,  
СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Целями освоения дисциплины являются получение знаний о компрессорах, вентиляторах и насосах, применяемых в энергетике, методикам их испытаний, расчётов, регулирования, обслуживания.

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

<b>Компоненты компетенции</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
<b>ПК-3 – способен участвовать в наладочных и эксплуатационных работах на объектах профессиональной деятельности</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
Основы методики и виды испытаний различных объектов профессиональной деятельности – З(ПК-3)-1	Основы методики и виды испытаний различных объектов профессиональной деятельности применительно к компрессорам, вентиляторам, насосам (далее КВН) – РО-1
Технические средства, методы измерения и контроля параметров технологического процесса, относящегося к испытываемому объекту профессиональной деятельности – З(ПК-3)-2	Технические средства, методы измерения и контроля параметров технологического процесса, относящегося к КВН – РО-2
Рабочие диапазоны изменения контролируемых параметров для различных режимах работы испытываемого объекта профессиональной деятельности - З(ПК-3)-3	Рабочие диапазоны изменения контролируемых параметров для различных режимах работы испытываемого КВН РО-3
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
Выбирать методики испытаний различных объектов профессиональной деятельности – У(ПК-3)-1	Выбирать методики испытаний различных КВН– РО-4
Выбирать необходимые методы, технические средства измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к объекту профессиональной деятельности – У(ПК-3)-2	Выбирать необходимые методы, технические средства измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к КВН– РО-5
Организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования - У(ПК-3)-3	Организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы КВН– РО-6
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
Навыками проведения испытаний различных объектов профессиональной деятельности по заданной программе – В(ПК-3)-1	Навыками проведения испытаний различных КВН по заданной программе – РО-7
Навыками применения технических средств измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к объекту профессиональной деятельности – В(ПК-3)-2	Навыками применения технических средств измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к КВН – РО-8
Навыками оценки результатов измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к объекту профессиональной деятельности - В(ПК-3)-3	Навыками оценки результатов измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к КВН – РО-9

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

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

## 3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Объём и структура дисциплины

Общая трудоёмкость (объём) дисциплины составляет 4 зачётные единицы, 144 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 84 ч практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, экзамен)).

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя-		
1	Введение в предметную область дисциплины	2	0	0	0	0	2	4
2	Термодинамические основы теории нагнетателей	4	0	0	0	0	4	8
3	Газодинамические основы теории динамических нагнетателей	4	0		0	0	4	8
4	Характеристики нагнетателей. Способы регулирования нагнетателей	4	4	12	0	0	10	30
5	Совместная работа при параллельном и последовательном соединении нагнетателей	4	4	12	0	0	10	30
6	Вентиляторы	6	6	0	0	0	4	16
7	Компрессоры	6	6	0	0	0	4	16
8	Насосы	6	4	0			4	14
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине</b>		Экзамен						18
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>36</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>42</b>	<b>144</b>

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	<b>Введение в предметную область дисциплины</b> Предмет и задачи курса. Основные типы и классификация нагнетателей Рабочие параметры нагнетателей. Совместная работа нагнетателя и трубопроводной системы	PO-1, PO-2, PO-3
2	<b>Термодинамические основы теории нагнетателей</b>	PO-1, PO-2, PO-3
2.1	Применение законов термодинамики к описанию процессов в нагнетателе	PO-1, PO-2, PO-3
2.2	Изображение процессов сжатия в диаграммах состояния	PO-1, PO-2, PO-3
3	<b>Газодинамические основы теории динамических нагнетателей</b> 3.1. Принцип действия динамического нагнетателя Основное уравнение, определяющее принцип проектирования и конструирования турбонагнетателей.  3.2. уравнение Эйлера Влияние формы лопаток на рабочие параметры нагнетателя	PO-1, PO-2, PO-3
4	<b>Характеристики нагнетателей. Способы регулирования нагнетателей</b>	PO-1, PO-2, PO-3
4.1	Подobie нагнетателей Коэффициент быстроходности нагнетателя Рабочие параметры и характеристики нагнетателей Действительные характеристики нагнетателя при постоянной частоте вращения Характеристики нагнетателей при переменной частоте вращения Безразмерные и универсальные характеристики нагнетателей	PO-1, PO-2, PO-3
4.2	Изменение характеристик и регулирование нагнетателей Дроссельное регулирование при постоянной частоте вращения Регулирование изменением частоты вращения вала нагнетателя Регулирование поворотными направляющими лопатками на входе в рабочее колесо Регулирование байпасированием части расхода Сводные графики рабочих зон нагнетателей	PO-1, PO-2, PO-3
5	<b>Совместная работа при параллельном и последовательном соединении нагнетателей</b> Параллельное и последовательное соединение нагнетателей Неустойчивая работа нагнетателей, помпаж	PO-1, PO-2, PO-3
6	<b>Вентиляторы</b> Основные расчетные соотношения и параметры вентиляторов. Центробежные вентиляторы. Основные конструктивные элементы центробежных вентиляторов: рабочее колесо, лопатки, входной коллектор, корпус. Классификация центробежных вентиляторов Конструкции вентиляторов Осевые вентиляторы	PO-1, PO-2, PO-3

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	<p>Многоступенчатые осевые машины            Основные конструктивные элементы осевых вентиляторов            Классификация вентиляторов            Конструкции осевых вентиляторов            Характеристика осевых вентиляторов            Эксплуатационные характеристики вентиляторов и дымососов            Влияние механических примесей на работу вентиляторов и дымососов            Вентиляторы и дымососы электростанций            Выбор вентиляторов по заданным параметрам            Расчет вентиляторов</p>	
7	<p><b>Компрессоры</b>            Турбокомпрессоры            Расчетные соотношения центробежных и осевых ступеней турбокомпрессоров            Потери, КПД и мощность турбокомпрессора            Термодинамический процесс сжатия в многоступенчатом турбокомпрессоре в <math>h, S</math>-диаграмме            Характеристики турбокомпрессоров            Конструкции центробежных компрессоров            Конструкция осевых компрессоров. Осевые компрессора ГТУ            Струйные компрессоры            Поршневые компрессоры            Устройство и принцип действия поршневых компрессоров            Конструкции поршневых компрессоров            Роторные компрессоры            Пластинчатые компрессоры            Винтовые компрессоры</p>	PO-1, PO-2, PO-3
8	<p><b>Насосы</b>            Динамические насосы            Центробежные насосы            Кавитация при работе центробежных насосов            Насосы специальных типов            Вихревые насосы            Струйные насосы            Объемные насосы            Поршневые насосы            Устройство и принцип действия насоса            Конструкции поршневых насосов            Роторные насосы            Шестеренные насосы            Винтовые насосы            Пластинчатые насосы            Области применения насосов и нагнетателей различных типов            Насосное оборудование атомных электрических станций            Насосное оборудование тепловых электрических станций            Выбор насосов по заданным параметрам.</p>	PO-1, PO-2, PO-3

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	Устройство и эксплуатация насосных установок	

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия работы	Планируемые результаты обучения
4-5	Построение напорной характеристики гидравлической сети с нагнетателями	<i>PO-4, PO-5, PO-6</i>
6	Изучение конструкции и выбор вентилятора по характеристикам оборудования и гидравлической сети	
7	Изучение конструкции и выбор компрессора по характеристикам оборудования и гидравлической сети	
8	Изучение конструкции и выбор насоса по характеристикам оборудования и гидравлической сети	

#### 3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
4	Снятие рабочих характеристики центробежного вентилятора	<i>PO-7, PO-8, PO-9</i>
4	Регулирование центробежного вентилятора осевым направляющим аппаратом (ВНА)	
4	Регулирование центробежного вентилятора изменением частоты вращения	
4	Регулирование центробежного вентилятора дросселированием на нагнетании	
4	Снятие характеристики центробежного насоса	
5	Параллельная работа центробежных насосов	
5	Последовательная работа центробежных насосов	
4	Регулирование насоса изменением частоты вращения	

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

#### 3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

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

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
	сами	
4	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-2, PO-3
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	
	Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчётов	PO-1, PO-2, PO-3
5	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-2, PO-3
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	
	Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчётов	PO-1, PO-2, PO-3
6	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-2, PO-3
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	
7	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-2, PO-3
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	
8	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-2, PO-3
	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 согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация в форме экзамена.

##### **5.1. Текущий контроль успеваемости**

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

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков

(компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

## 5.2. Промежуточная аттестация

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	Черкасский, Владимир Михайлович. Насосы, вентиляторы, компрессоры: [учебник для вузов] / В. М. Черкасский.—2-е изд., перераб. и доп.—М.: Энергоатомиздат, 1984.—415 с: ил.	фонд библиотеки ИГЭУ	270
2	Расчет осевых компрессоров. А.Л. Виноградов.-Иваново.:ИГЭУ, 2008	фонд библиотеки ИГЭУ	40
3	Субботин, Владимир Иванович. Центробежные вентиляторы [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Нагнетатели и тепловые двигатели" / В. И. Субботин ; Государственный комитет РСФСР по делам науки и высшей школы, Ивановский энергетический институт им. В. И. Ленина, Каф. промышленной теплотехники ; под ред. Е. Г. Авдюнина.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 1991.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422360482840800007597">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422360482840800007597</a> .	ЭБС ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
4	Субботин, Владимир Иванович. Параллельная и последовательная работа насосов [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Нагнетатели и тепловые двигатели" / В. И. Субботин ; Государственный комитет РСФСР по делам науки и высшей школы, Ивановский энергетический институт им. В. И. Ленина, Каф. промышленной теплотехники ; под ред. А. И. Зуева.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 1991.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013040916265485786400001941">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013040916265485786400001941</a> .	ЭБС «БиблиоТех»	Электронный ресурс
5	Субботин, Владимир Иванович. Сборник задач по дисциплине "Насосы, вентиляторы, компрессоры" / В. И. Субботин, Л. И. Тимошин ; Министерство общего и профессионального образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет ; под ред. В. А. Сергеева.—Иваново: Б.и., 1997.—100 с: ил. <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013040916330543052900008755">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013040916330543052900008755</a>	фонд библиотеки ИГЭУ ЭБС ИГЭУ/КГЭУ	50 Электронный ресурс
6	Субботин, Владимир Иванович. Лабораторный комплекс работ по испытаниям вентиляторов и насосов: методические указания / В. И. Субботин, Л. И. Тимошин, Н. К. Шарафутдинова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. промышленной теплоэнергетики.—Иваново: Б.и., 2011.—56 с: ил. <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013040916455540327600001201">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013040916455540327600001201</a>	фонд библиотеки ИГЭУ ЭБС ИГЭУ/КГЭУ	80 Электронный ресурс

### 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Вспомогательное оборудование тепловых электростанций. Рихтер Л.Я. и др. – М.: Энергоиздат, 1987	фонд библиотеки ИГЭУ	11

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

	Ссылка на информационный	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
	<a href="http://www.ispu.ru">http://www.ispu.ru</a>	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
	<a href="http://bumerang.ispu.ru">http://bumerang.ispu.ru</a>	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
	<a href="http://library.ispu.ru">http://library.ispu.ru</a>	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	<a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5	<a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Электронная библиотека научных изданий eLIBRARY.RU	Свободный
8	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	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
<b>Раздел № 1 «Введение в предметную область дисциплины»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с понятиями компрессоров, вентиляторов, насосов, мест их применения в турбомашинах	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с понятиями компрессоров, вентиляторов, насосов, мест их применения в турбомашинах	Изучение материала учебных пособий [1], [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 2 «Термодинамические основы теории нагнетателей»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с термодинамической теорией работы нагнетателей	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической ли-	Темы и вопросы, связанные с термодинамической теорией работы нагнетателей	Изучение материала учебных пособий [1], [2] из списка

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
тературой, электронными ресурсами		основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельное решение задач по теме из [5] из списка основной литературы Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 3 «Газодинамические основы теории динамических нагнетателей»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с газодинамической теорией работы нагнетателей	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с газодинамической теорией работы нагнетателей	Изучение материала учебных пособий [1], [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельное решение задач по теме из [5] из списка основной литературы Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 4 «Характеристики нагнетателей. Способы регулирования нагнетателей»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с особенностями характеристик компрессоров, вентиляторов, насосов, видами регулирования	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с особенностями характеристик компрессоров, вентиляторов, насосов, видами регулирования	Изучение материала учебных пособий [1], [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельное решение задач по теме из [5] из списка основной литературы Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчётов	Темы и вопросы, связанные с особенностями характеристик компрессоров, вентиляторов, насосов, видами регулирования	Изучения материала изложенного в методических указаниях [3], [4], [6] из списка основной литературы
<b>Раздел № 5 «Совместная работа при параллельном и последовательном соединении нагнетателей»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с особенностями совместной работы при параллельном и последовательном соединении нагнетателей	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с особенностями совместной работы при параллельном и последовательном соединении нагнетателей	Изучение материала учебных пособий [1], [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельное решение задач по теме из [5] из списка основной литературы Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчётов	Темы и вопросы, связанные с особенностями совместной работы при параллельном и последовательном соединении нагнетателей	Изучения материала изложенного в методических указаниях [3], [4], [6] из списка основной

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
		литературы
<b>Раздел № 6 «Вентиляторы»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с особенностями конструкции, характеристиками, обслуживанием вентиляторов	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с особенностями конструкции, характеристиками, обслуживанием вентиляторов	Изучение материала учебных пособий [1], [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельное решение задач по теме из [5] из списка основной литературы Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 7 «Компрессоры»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с особенностями конструкции, характеристиками, обслуживанием компрессоров	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с особенностями конструкции, характеристиками, обслуживанием компрессоров	Изучение материала учебных пособий [1], [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельное решение задач по теме из [5] из списка основной литературы Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 8 «Насосы»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с особенностями конструкции, характеристиками, обслуживанием насосов	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с особенностями конструкции, характеристиками, обслуживанием насосов	Изучение материала учебных пособий [1], [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельное решение задач по теме из [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.

## 9.2. Лицензионное программное обеспечение

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

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (В-358 или аналогичного оснащения)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Проектор. Экран.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (В-358 или аналогичного оснащения)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
4	Лаборатория «Нагнетателей» для проведения занятий лабораторного типа (А-130)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Специализированные лабораторные стенды, приборы измерений.
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«Конденсационные устройства паровых турбин»**

Уровень высшего образования

**бакалавриат**

Направление подготовки

**13.03.03 Энергетическое машиностроение**

Направленность (профиль)  
образовательной программы

**Газотурбинные, паротурбинные установки и  
двигатели**

Форма обучения

**очная**

Кафедра-разработчик РПД

**Паровые и газовые турбины**

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

Целями освоения дисциплины являются получение знаний о принципах работы, конструкции, тепловых расчётах и эксплуатации конденсационных устройств паровых турбин.

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

Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>ПК-2 – способен принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
Основные технические и технико-экономические показатели, используемые для обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов, и критерии их оценки – З(ПК-2)-1	Основные технические и технико-экономические показатели, используемые для обоснования проектных разработок конденсационных устройств паровых турбин и их элементов, и критерии их оценки – РО-1
Требования, предъявляемые нормативно-технической документацией к проектным объектам энергетического машиностроения – З(ПК-2)-2	Требования, предъявляемые нормативно-технической документацией к проектным конденсационным устройствам паровых турбин – РО-2
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
Учитывать требования, предъявляемые нормативно-технической документацией к проектным объектам энергетического машиностроения – У(ПК-2)-1	Учитывать требования, предъявляемые нормативно-технической документацией к проектным конденсационным устройствам паровых турбин – РО-3
Выполнять предварительное технико-экономическое обоснование проектных объектов энергетического машиностроения по стандартным методикам – У(ПК-2)-2	Выполнять предварительное технико-экономическое обоснование проектных конденсационных устройств паровых турбин по стандартным методикам – РО-4
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
Навыками поиска, анализа и обоснования оптимальных решений при проектировании объектов энергетического машиностроения – В(ПК-2)-1	Навыками поиска, анализа и обоснования оптимальных решений при проектировании конденсационных устройств паровых турбин – РО-5
Навыками анализа результатов предварительного технико-экономического обоснования проектных объектов энергетического машиностроения – В(ПК-2)-2	Навыками анализа результатов предварительного технико-экономического обоснования проектных конденсационных устройств паровых турбин – РО-6
<b>ПК-3 – способен участвовать в наладочных и эксплуатационных работах на объектах профессиональной деятельности</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
Основы методики и виды испытаний различных объектов профессиональной деятельности – З(ПК-3)-1	Основы методики и виды испытаний конденсационных устройств паровых турбин – РО-7
Технические средства, методы измерения и контроля параметров технологического процесса, относящегося к испытываемому объекту профессиональной деятельности – З(ПК-3)-2	Технические средства, методы измерения и контроля параметров технологического процесса конденсационных устройств паровых турбин – РО-8
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
Выбирать методики испытаний различных объектов профессиональной деятельности – У(ПК-3)-1	Выбирать методики испытаний конденсационных устройств паровых турбин – РО-9
Выбирать необходимые методы, технические средства измерения и контроля основных па-	Выбирать необходимые методы, технические средства измерения и контроля основных параметров техно-

<b>Индикатор достижения компетенции</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
параметров технологического процесса, относящегося к объекту профессиональной деятельности – У(ПК-3)-2	логического процесса конденсационных устройств паровых турбин – РО-10
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
Навыками проведения испытаний различных объектов профессиональной деятельности по заданной программе – В(ПК-3)-1	Навыками проведения испытаний конденсационных устройств паровых турбин по заданной программе – РО-11
Навыками применения технических средств измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к объекту профессиональной деятельности – В(ПК-3)-2	Навыками применения технических средств измерения и контроля основных параметров технологического процесса конденсационных устройств паровых турбин – РО-12
<b>ПК-4– способен участвовать в эксплуатационных работах на объектах профессиональной деятельности</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
Рабочие диапазоны изменения контролируемых параметров для различных режимах работы испытуемого объекта профессиональной деятельности – З(ПК-4)-1	Рабочие диапазоны изменения контролируемых параметров для различных режимах работы конденсационных устройств паровых турбин – РО-13
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
Организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования – У(ПК-4)-1	Организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы конденсационных устройств паровых турбин – РО-14
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
Навыками оценки результатов измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к объекту профессиональной деятельности – В(ПК-4)-1	Навыками оценки результатов измерения и контроля основных параметров технологического процесса конденсационных устройств паровых турбин – РО-15

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Конденсационные устройства паровых турбин» относится к обязательным дисциплинам вариативной 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 3 зачётные единицы, 108 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 38 ч. практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, экзамен)).

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя-		
1	Основные сведения о конденсационных установках паровых турбин.	2	0	0	0	0	2	4
2	Структура технологических схем конденсационной установки (для блочной и неблочной схемы электростанции)	4	2	0	0	0	4	10
3	Нормативные характеристики конденсатора.	2	2	0	0	0	4	8
4	Методика расчёт конденсатора на номинальный и переменный режим.	4	4	0	0	2	20	30
5	Компоновки конденсационных устройств по расположению относительно паровой турбины	2	2	0	0	0	10	14
6	Схемы технического водоснабжения конденсаторов и их оборудование	4	0	0	0	0	8	12
7	Конструкции элементов конденсатора	6	2	0	0	0	4	12
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине</b>		Экзамен						18
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>24</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>52</b>	<b>108</b>

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	<b>Основные сведения о конденсационных установках паровых турбин.</b> Назначение конденсационной установки. Состав конденсационной установки. Принцип работы конденсатора. Типы конденсаторов (поверхностные и смешивающие). Поверхностные водяные и воздушные конденсаторы. Особенности конденсационных устройств турбин АЭС.	РО-1, РО-2, РО-13
2	<b>Структура технологических схем конденсационной установки (для блочной и неблочной схемы электростанции)</b>	РО-7, РО-8, РО-13
2.1	<i>Структура технологических схем конденсационной установки для блочной паротурбинной установки (система циркуляционных водоводов, контур циркуляции основного конденсата, эжектирующая установка, система подачи пара на уплотнения турбины, система аварийного и постоянного добавка в конденсатор).</i>	РО-1, РО-2, РО-13
2.2	<i>Структура технологических схем конденсационной установки</i>	РО-7, РО-8,

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	<i>паровых турбин ТЭЦ с поперечными связями</i> (система циркуляционных водоводов, контур циркуляции основного конденсата, эжектирующая установка, система подачи пара на уплотнения турбины, система аварийного и постоянного добавка в конденсатор).	РО-13
3	<b>Нормативные характеристики конденсатора:</b> давление отработавшего пара в конденсаторе; конечный температурный напор; расход охлаждающей воды; нагрев охлаждающей воды в конденсаторе; коэффициент теплопередачи; присосы воздуха в вакуумную систему турбоустановки; гидравлическое сопротивление конденсатора; паровое сопротивление конденсатора; переохлаждение конденсата. Абсолютное давление и вакуум. Схема измерения вакуума. Влияние давления в конденсаторе на экономичность работы паровой турбины. Универсальная вакуумная кривая. Экономический вакуум. Предельный вакуум. Ухудшенный вакуум.	РО-1, РО-2, РО-7, РО-8, РО-13
4	<b>Методика расчёт конденсатора на номинальный и переменный режим.</b>	РО-1, РО-2, РО-7, РО-8, РО-13
5	<b>Компоновки конденсационных устройств по расположению относительно паровой турбины</b> (подвальная поперечная и продольная, боковая, осевая, интегральная компоновки и их сравнение между собой). Схемы установки конденсаторных групп по отношению к ЦНД.	РО-1, РО-2, РО-13
6	<b>Схемы технического водоснабжения конденсаторов и их оборудование.</b> Прямоточная схема. Обратная схема с прудомоохладителем. Обратная схема с градирнями (с естественной тягой, вентиляторными и сухими).	РО-7, РО-8, РО-13
7	<b>Конструкции элементов конденсатора</b>	РО-1, РО-2, РО-7, РО-8, РО-13
7.1	<i>Конструкция поверхностного конденсатора с водяным охлаждением.</i> Основные элементы конструкции: горловина, корпус, крышки, водяные камеры, патрубки подвода охлаждающей воды, трубки, трубные доски, промежуточные перегородки, деаэрационные устройства, конденсаторосборники, пучок воздухоохладителя, солевые отсеки. Компоновка трубного пучка. Принципиальные схемы компоновочных решений трубного пучка конденсатора. Особенности устройства конденсатора	РО-7, РО-8, РО-13
7.2	<i>Воздушные конденсаторы паровых турбин.</i> Особенности конструкции. Необходимость применения. Особенности теплового и гидравлического расчётов.	РО-7, РО-8, РО-13

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия работы	Планируемые результаты обучения
1-2	2	Разбор и обсуждение технологических схем конденсационной установки паровой турбины на примере трёх-контурного одновального конденсационного энергоблока ПГУ.	PO-9, PO-10, PO-14
3	3,4	Выполнение комплексного задания «Тепловой расчёт конденсатора паровой турбины <b>на номинальный режим работы</b> ».	PO-3, PO-4, PO-14
4	3,4	Выполнение комплексного задания «Тепловой расчёт конденсатора паровой турбины <b>на переменный режим работы при изменении расхода пара</b> в конденсатор»	PO-3, PO-4, PO-9, PO-10,
5	3,4	Выполнение комплексного задания «Тепловой расчёт конденсатора паровой турбины <b>на переменный режим работы при изменении температуры охлаждающей воды</b> на входе в конденсатор»	PO-3, PO-4, PO-14
6	3,4	Выполнение комплексного задания «Тепловой расчёт конденсатора паровой турбины <b>на переменный режим работы при изменении расхода охлаждающей воды</b> на входе в конденсатор»	PO-9, PO-10, PO-14
7-8	5,7	Разбор и обсуждение компоновок конденсаторов и их конструкции для разных типов паровых турбин.	PO-3, PO-4, PO-9, PO-10, PO-14

### 3.3.2. Лабораторные работы

Не предусмотрены.

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

Предусмотрена **курсовая работа** «Тепловой расчёт поверхностного конденсатора паровой турбины»

№	№ параграфа	Наименование работы	Контроль самостоятельной работы (индивидуальные консультации),	Планируемые результаты обучения
1	4	Тепловой расчёт поверхностного конденсатора паровой турбины	+	PO-5, PO-6, PO-11, PO-12, PO-15
<b>ИТОГО по дисциплине</b>			+	

### 3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-2, PO-7, PO-8, PO-13
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-3, PO-4, PO-9, PO-10, PO-14

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
2	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2, РО-7, РО-8, РО-13
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-3, РО-4, РО-9, РО-10, РО-14
3	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2, РО-7, РО-8, РО-13
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-3, РО-4, РО-9, РО-10, РО-14
4	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2, РО-7, РО-8, РО-13
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-3, РО-4, РО-9, РО-10, РО-14
	Выполнение расчётно-графической работы	РО-5, РО-6, РО-11, РО-12, РО-15
5	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2, РО-7, РО-8, РО-13
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-3, РО-4, РО-9, РО-10, РО-14
6	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2, РО-7, РО-8, РО-13
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-3, РО-4, РО-9, РО-10, РО-14
7	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2, РО-7, РО-8, РО-13
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-3, РО-4, РО-9, РО-10, РО-14

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

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

##### **5.1. Текущий контроль успеваемости**

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

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков

(компонентов / индикаторов достижения компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной .

## 5.2. Промежуточная аттестация

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

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

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

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

## 6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Рабенко, Владимир Степанович. Тепловые расчеты поверхностных конденсаторов паровых турбин: учебное пособие / В. С. Рабенко, И. В. Будаков, В. А. Буданов ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2009.—84 с.—ISBN 978-5-89482-621-9.	фонд библиотеки ИГЭУ	43
2	Трухний, Алексей Данилович. Теплофикационные паровые турбины и турбоустановки: [учебное пособие для вузов] / А. Д. Трухний, Б. В. Ломакин.—М.: Изд-во МЭИ, 2002.—540 с: ил; 3 л. схем.—ISBN 5-7046-0722-5.	фонд библио-теки ИГЭУ	23

### 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Трухний, Алексей Данилович. Тихоходные паровые турбины атомных электрических станций: учебное пособие для вузов / А. Д. Трухний, А. Е. Булкин.—М.: Издательский дом МЭИ, 2011.—364 с: черт.—Победитель общероссийского Конкурса рукописей учебной и учебно-справочной литературы по атомной энергетике 2009 г.—ISBN 978-5-383-00524-8.	фонд библио-теки ИГЭУ	12

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

	Ссылка на информационный	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
	<a href="http://www.ispu.ru">http://www.ispu.ru</a>	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
	<a href="http://bumerang.ispu.ru">http://bumerang.ispu.ru</a>	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
	<a href="http://library.ispu.ru">http://library.ispu.ru</a>	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
	<sup>4</sup> <a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
	<sup>5</sup> <a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю

	Ссылка на информационный	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
6	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Электронная библиотека научных изданий eLIBRARY.RU	Свободный
8	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	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
<b>Раздел № 1 «Основные сведения о конденсационных установках паровых турбин»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с основными сведениями о конденсационных установках паровых турбин	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с основными сведениями о конденсационных установках паровых турбин	Изучение материала учебников [1], [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 2 «Структура технологических схем конденсационной установки (для блочной и неблочной схемы электростанции)»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные со структурой технологических схем конденсационной установки.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные со структурой технологических схем конденсационной установки.	Изучение материала учебников [1], [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 3 «Нормативные характеристики конденсатора»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с нормативными характеристиками конденсатора	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с нормативными характеристиками конденсатора	Изучение материала учебника [1], [2] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 4 «Методика расчёт конденсатора на номинальный и переменный режим»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с тепловым расчётом конденсатора на номинальный и пе-	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
	ременный режим.	
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с тепловым расчётом конденсатора на номинальный и переменный режим.	Изучение материала учебников [1], [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Выполнение расчётно-графической работы	Тепловой расчёт поверхностного конденсатора паровой турбины	Выполнение расчётно-графической работы с использованием пособия [1] из списка основной литературы.
<b>Раздел № 5 «Компоновки конденсационных устройств по расположению относительно паровой турбины»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с компоновками конденсационных устройств паровой турбины.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с компоновками конденсационных устройств паровой турбины.	Изучение материала учебников [1], [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 6 «Схемы технического водоснабжения конденсаторов и их оборудование»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные со схемами технического водоснабжения конденсаторов и их оборудованием.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные со схемами технического водоснабжения конденсаторов и их оборудованием.	Изучение материала учебников [1], [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 7 «Конструкции элементов конденсатора»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с конструкцией элементов конденсатора	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с конструкцией элементов конденсатора	Изучение материала учебников [1], [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС

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

### **9.1. Информационные технологии**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

## 9.2. Лицензионное программное обеспечение

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

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (В-358 или аналогичного оснащения)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Проектор. Экран.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (В-358 или аналогичного оснащения)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«Газотурбинные установки»**

Уровень высшего образования

**бакалавриат**

Направление подготовки

**13.03.03 Энергетическое машиностроение**

Направленность (профиль)  
образовательной программы

**Газотурбинные, паротурбинные установки и  
двигатели**

Форма обучения

**очная**

Кафедра-разработчик РПД

**Паровые и газовые турбины**

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

Целями освоения дисциплины являются получение знаний о принципах работы и конструкции энергетических газотурбинных установок, об режимах работы и энергетических характеристиках газотурбинных установок, об особенностях их сервисного обслуживания, а также о методиках расчета и проектирования газовых турбин.

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

<b>Индикатор достижения компетенции</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
<b>ПК-1 – способен к конструкторской деятельности в сфере энергетического машиностроения</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
Технологию проектирования энергетических машин, аппаратов и установок – З(ПК-1)-1	Технологию проектирования газотурбинных установок – РО-1
Основную нормативную документацию, используемую при проектировании энергетических машин, аппаратов и установок – З(ПК-1)-2	Основную нормативную документацию, используемую при проектировании газотурбинных установок – РО-2
Объём исходных данных, необходимых для проектирования энергетических машин, аппаратов и установок – З(ПК-1)-3	Объём исходных данных, необходимых для проектирования газотурбинных установок – РО-3
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
Осуществлять сбор исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией – У(ПК-1)-1	Осуществлять сбор исходных данных для проектирования газотурбинных установок и их элементов в соответствии с нормативной документацией – РО-4
Проводить расчёты энергетических машин, аппаратов и установок, относящегося к объектам профессиональной деятельности, по типовым методикам в соответствии с техническим заданием в том числе и с использованием систем автоматического проектирования – У(ПК-1)-2	Проводить расчёты газотурбинных установок, по типовым методикам в соответствии с техническим заданием в том числе и с использованием систем автоматического проектирования – РО-5
Представлять исходные данные в виде, пригодном для проектирования энергетических машин, аппаратов и установок в соответствии с нормативной документацией – У(ПК-1)-3	Представлять исходные данные в виде, пригодном для проектирования газотурбинных установок в соответствии с нормативной документацией – РО-6
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
Навыками анализа исходных данных для проектирования энергетических машин, аппаратов и установок в соответствии с нормативной документацией – В(ПК-1)-1	Навыками анализа исходных данных для проектирования газотурбинных установок в соответствии с нормативной документацией – РО-7
Навыками проектирования технологического оборудования, относящегося к объектам профессиональной деятельности, в соответствии с техническим заданием в том числе и с использованием систем автоматического проектирования – В(ПК-1)-2	Навыками проектирования газотурбинных установок в соответствии с техническим заданием в том числе и с использованием систем автоматического проектирования – РО-8
<b>ПК-2 – способен принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>

<b>Индикатор достижения компетенции</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
Основные технические и технико-экономические показатели, используемые для обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов, и критерии их оценки – З(ПК-2)-1	Основные технические и технико-экономические показатели, используемые для обоснования проектных газотурбинных установок и их элементов, и критерии их оценки – РО-9
Требования, предъявляемые нормативно-технической документацией к проектным объектам энергетического машиностроения – З(ПК-2)-2	Требования, предъявляемые нормативно-технической документацией к проектным газотурбинным установкам – РО-10
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
Учитывать требования, предъявляемые нормативно-технической документацией к проектным объектам энергетического машиностроения – У(ПК-2)-1	Учитывать требования, предъявляемые нормативно-технической документацией к проектным газотурбинным установкам – РО-11
Выполнять предварительное технико-экономическое обоснование проектных объектов энергетического машиностроения по стандартным методикам – У(ПК-2)-2	Выполнять предварительное технико-экономическое обоснование проектных газотурбинных установок по стандартным методикам – РО-12
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
Навыками поиска, анализа и обоснования оптимальных решений при проектировании объектов энергетического машиностроения – В(ПК-2)-1	Навыками поиска, анализа и обоснования оптимальных решений при проектировании газотурбинных установок – РО-13
Навыками анализа результатов предварительного технико-экономического обоснования проектных объектов энергетического машиностроения – В(ПК-2)-2	Навыками анализа результатов предварительного технико-экономического обоснования проектных газотурбинных установок – РО-14
<b>ПК-3 – способен участвовать в наладочных и эксплуатационных работах на объектах профессиональной деятельности</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
Основы методики и виды испытаний различных объектов профессиональной деятельности – З(ПК-3)-1	Основы методики и виды испытаний газотурбинных установок – РО-15
Технические средства, методы измерения и контроля параметров технологического процесса, относящегося к испытываемому объекту профессиональной деятельности – З(ПК-3)-2	Технические средства, методы измерения и контроля параметров технологического процесса газотурбинных установок – РО-16
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
Выбирать методики испытаний различных объектов профессиональной деятельности – У(ПК-3)-1	Выбирать методики испытаний газотурбинных установок – РО-17
Выбирать необходимые методы, технические средства измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к объекту профессиональной деятельности – У(ПК-3)-2	Выбирать необходимые методы, технические средства измерения и контроля основных параметров технологического процесса газотурбинных установок – РО-18
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
Навыками проведения испытаний различных объектов профессиональной деятельности по заданной программе – В(ПК-3)-1	Навыками проведения испытаний газотурбинных установок по заданной программе – РО-19
Навыками применения технических средств измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к объекту профессиональной деятельности – В(ПК-3)-2	Навыками применения технических средств измерения и контроля основных параметров технологического процесса газотурбинных установок – РО-20
<b>ПК-4– способен участвовать в эксплуатационных работах на объектах профессиональной деятельности</b>	

Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Рабочие диапазоны изменения контролируемых параметров для различных режимах работы испытуемого объекта профессиональной деятельности – З(ПК-4)-1	Рабочие диапазоны изменения контролируемых параметров для различных режимах работы газотурбинных установок – РО-21
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования – У(ПК-4)-1	Организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы газотурбинных установок – РО-22
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками оценки результатов измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к объекту профессиональной деятельности – В(ПК-4)-1	Навыками оценки результатов измерения и контроля основных параметров технологического процесса газотурбинных установок – РО-23

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Газотурбинные установки» относится к части формируемой участниками образовательного процесса Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ОПОП ВО

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

## 3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Объём и структура дисциплины

Общая трудоёмкость (объём) дисциплины составляет 4 зачётные единицы, 144 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 70 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 учебной нагрузки и их объем, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя-		
1	Введение в предметную область дисциплины.	2	0	0	0	0	1	3
2	Термодинамические основы работы ГТУ	4	4	0	4	0,5	8	20,5
3	Конструкция основных элементов ГТУ	8	4	0	6	1	8	27

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя-		
4	Вспомогательные системы ГТУ	12	4	0	0	0	8	24
5	Энергетические характеристики ГТУ	2	4	0	2	0,5	6	14,5
6	Режимы работы и эксплуатации ГТУ	4	2	0	0	0	10	16
7	Сервисное обслуживание ГТУ	4	2	0	0	0	6	12
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине</b>		Экзамен						27
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>36</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>47</b>	<b>144</b>

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	<b>Введение в предметную область дисциплины.</b> Применение газовых турбин на электростанциях в России и за рубежом. Основные производители современных энергетических ГТУ. Достоинства и недостатки газотурбинного двигателя. Основные классы современных ГТУ.	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9, PO-10, PO-21, PO-15, PO-16
2	<b>Термодинамические основы работы ГТУ</b> (Классификация термодинамических циклов работы ГТУ)	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9, PO-10, PO-21, PO-15, PO-16
2.1	Простой термодинамический цикл ГТУ (Брайтона). Цикл ГТУ с регенерацией	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9, PO-10, PO-21
2.2	Цикл ГТУ с двухступенчатым сжатием. Цикл ГТУ с двухступенчатым расширением. Примеры ГТУ, работающих по данным циклам.	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9, PO-15, PO-16
2.3	Многовальные ГТУ. Конструктивные кинематические схемы многовальных ГТУ.	PO-1, PO-2, PO-10, PO-21, PO-15, PO-16
2.4	Цикл ГТУ со сгоранием при постоянном объеме. Замкнутые ГТУ.	PO-3, PO-9, PO-10, PO-21, PO-15, PO-16
3	<b>Конструкции основных элементов ГТУ</b>	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9, PO-10, PO-21, PO-15, PO-16
3.1	Классификация систем охлаждения ГТУ. Основные способы охлаждения лопаточного аппарата ГТУ (конвективное, заградительное, душевое пленочное, пористое). Система открытого воздушного охлаждения. Система закрытого парового охлаждения. Достоинства и недостатки применения пара в качестве охлаждающего агента.	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9, PO-10, PO-21

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
3.2	Рабочие лопатки, сопловые лопатки, проточная часть компрессора	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9, PO-15, PO-16
3.3	Корпуса ГТУ, опоры ГТУ, камера сгорания ГТУ	PO-1, PO-2, PO-10, PO-21, PO-15, PO-16
3.4.	Особенности конструкции авиапроизводных ГТУ. Многовальные ГТУ. Особенности конструкции ТВД и ТНД.	PO-3, PO-9, PO-10, PO-21, PO-15, PO-16
4	<b>Вспомогательные системы ГТУ</b>	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9, PO-10, PO-21, PO-15, PO-16
4.1	Система воздухозабора. КВОУ.	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9
4.2	Дренажная система	PO-10, PO-21, PO-15, PO-16
4.3	Система охлаждения	PO-1, PO-2, PO-15, PO-16
4.4	Система газообразного топлива	PO-3, PO-9, PO-10, PO-21
4.5	Антиобледенительная система	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9, PO-10, PO-1, PO-15, PO-16
4.6	Антипомпажная система	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9, PO-10, PO-1, PO-15, PO-16
4.7	Система смазочного масла	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9, PO-10, PO-1, PO-15, PO-16
4.8	Система инструментального воздуха (Пневматическая система). Система мониторинга пульсаций в камере сгорания.	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9, PO-10, PO-1, PO-15, PO-16
4.9	Система гидравлического масла	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9, PO-10, PO-1, PO-15, PO-16
4.10	Система валоповорота ГТУ	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9, PO-10, PO-1, PO-15, PO-16
4.11	Система вентиляции кожуха ГТУ	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9, PO-10, PO-1, PO-15, PO-16
4.12	Система промывки проточной части компрессора	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9, PO-10, PO-1, PO-15, PO-16
5	<b>Энергетические характеристики ГТУ.</b> Зависимость мощности от температуры наружного воздуха и степени открытия входного направляющего аппарата (ВНА). Зависимость КПД от мощности ГТУ. Зависимость температуры выхлопных газов от её мощности и температуры наружного воздуха. Влияние гидравлического сопротивления КВОУ на мощность, КПД и температуру выхлопа ГТУ.	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9, PO-10, PO-1, PO-15, PO-16
6	<b>Режимы работы и эксплуатации ГТУ</b>	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9, PO-10, PO-1, PO-15, PO-16
6.1	Работа ГТУ в регулировочном диапазоне нагрузок. Режим номинальной мощности. Режим минимальной мощности. Режим пиковой нагрузки. Особенности режима работы на дизельном	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9, PO-10, PO-1, PO-15, PO-16

<b>№ раздела (подраздела)</b>	<b>Наименование и краткое содержание лекции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
	топливе.	
6.2	Пуск ГТУ с применением тиристорного пускового устройства	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9, PO-10, PO-1, PO-15, PO-16
6.3	Пуск ГТУ с применением сжатого воздуха	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9, PO-10, PO-1, PO-15, PO-16
6.4	Плановый и аварийный останов ГТУ	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9, PO-10, PO-1, PO-15, PO-16
7	<b>Сервисное обслуживание ГТУ</b>	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9, PO-10, PO-1, PO-15, PO-16
7.1	Текущее наблюдение за работающей ГТУ. Технические осмотры в режиме ожидания и планово-предупредительные ремонты	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9, PO-10, PO-1, PO-15, PO-16
7.2	Технические ревизии с частичным вскрытием ГТУ и планово-предупредительные ремонты	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9, PO-10, PO-1, PO-15, PO-16
7.3	Глобальные ревизии и капитальные ремонты	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9, PO-10, PO-1, PO-15, PO-16
7.4	Планирование межремонтных периодов ГТУ в условиях эксплуатации	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9, PO-10, PO-1, PO-15, PO-16

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

<b>№ раздела</b>	<b>Наименование практического занятия работы</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
2	Выполнение комплексного задания «Расчёт процесса расширения в газовой турбине» по вариантам	PO-4, PO-5, PO-6, PO-11, PO-18, PO-22
3	Разбор и обсуждение элементов конструкции газовой турбины ГТЭ-160 (SGT5-2000E)	PO-6, PO-11, PO-12, PO-17, PO-18, PO-22
2,3,5,6,7	Знакомство с нормативными документами по газотурбинным установкам.	PO-4, PO-5, PO-6, PO-11, PO-12, PO-17,
4	Разбор вспомогательных систем ГТУ. Возможные неисправности и проблемы, возникающие при эксплуатации вспомогательных систем ГТУ	PO-4, PO-5, PO-6, PO-11, PO-18, PO-22
6	Обсуждение вопросов технического обслуживания ГТУ. Проблемы, возникающие при обслуживании ГТУ на электростанциях. Выполнение задания «Расчёта межремонтного периода ГТУ на базе наработки и числа пусков»	PO-4, PO-5, PO-12, PO-17, PO-18, PO-22
1,3,5,6,7	Заслушивание докладов студентов на тему «Основные производители ГТУ».	PO-6, PO-11, PO-12, PO-17, PO-18, PO-22

#### 3.3.2. Лабораторные работы

Не предусмотрены.

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

Предусмотрен **курсовой проект** «Проектирование энергетической газотурбинной установки»

№ полета	Наименование работы	Курсовое проектирование (групповые консультации),	Контроль самостоятельной работы (индивидуальные консультации, включая прием курсовой работы / защите курсового проекта),	Планируемые результаты обучения
1	Общая характеристика курсового проекта, ознакомление с рекомендуемой литературой и методическими указаниями по выполнению курсового проекта. Выдача задания на курсовую работу.	+		PO-7, PO-8, PO-13, PO-14, PO-23
2,3	Расчёт оптимальной степени повышения давления в компрессоре. Предварительный расчёт ГТУ.	+	+	PO-13, PO-14, PO-19, PO-20, PO-23
2	Расчёт проточной части компрессора.	+	+	PO-7, PO-8, PO-13, PO-14, PO-19, PO-20,
2	Расчёт камеры сгорания ГТУ.	+	+	PO-7, PO-8, PO-13, PO-14, PO-23
2	Расчёт проточной части турбины.	+	+	PO-7, PO-8, PO-19, PO-20, PO-23
5	Расчёт энергетических характеристик ГТУ.	+	+	PO-13, PO-14, PO-19, PO-20, PO-23

### 3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9, PO-10, PO-1, PO-15, PO-16
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-4, PO-5, PO-6, PO-11, PO-12, PO-17, PO-18, PO-22
2	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9, PO-10, PO-1, PO-15, PO-16
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-4, PO-5, PO-6, PO-11, PO-12, PO-17, PO-18, PO-22
	Выполнение курсового проекта	PO-7, PO-8, PO-13, PO-14, PO-19, PO-20, PO-23
3	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9, PO-10, PO-1, PO-15, PO-16
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-4, PO-5, PO-6, PO-11, PO-12, PO-17, PO-18, PO-22
	Выполнение курсового проекта	PO-7, PO-8, PO-13, PO-14, PO-19, PO-20, PO-23
4	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9, PO-10, PO-1, PO-15, PO-16
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-4, PO-5, PO-6, PO-11, PO-12, PO-17, PO-18, PO-22

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
5	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2, РО-3, РО-9, РО-10, РО-1, РО-15, РО-16
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-4, РО-5, РО-6, РО-11, РО-12, РО-17, РО-18, РО-22
	Выполнение курсового проекта	РО-7, РО-8, РО-13, РО-14, РО-19, РО-20, РО-23
6	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2, РО-3, РО-9, РО-10, РО-1, РО-15, РО-16
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-4, РО-5, РО-6, РО-11, РО-12, РО-17, РО-18, РО-22
7	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2, РО-3, РО-9, РО-10, РО-1, РО-15, РО-16
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-4, РО-5, РО-6, РО-11, РО-12, РО-17, РО-18, РО-22

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

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

##### **5.1. Текущий контроль успеваемости**

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

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

##### **5.2. Промежуточная аттестация**

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

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

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	Трухний, Алексей Данилович. Парогазовые установки электростанций: учебное пособие для вузов / А. Д. Трухний.—М.: Издательский дом МЭИ, 2013.—648 с., [1] л. схем: ил.—ISBN 978-5-383-00721-1.	фонд библиотеки ИГЭУ	6
2	Газотурбинные энергетические установки: [учебное пособие для вузов] / С. В. Цанев [и др.] ; под ред. С. В. Цанева.—М.: Издательский дом МЭИ, 2011.—432 с: ил.—ISBN 978-5-383-00504-0.	фонд библио-теки ИГЭУ	31
3	Рабенко, Владимир Степанович. Термодинамические циклы газотурбинных установок [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. С. Рабенко ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2008.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации: <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013040916300418124100008045">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013040916300418124100008045</a> .	фонд библиотеки ИГЭУ	45
		ЭБС ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс

### 6.2. Дополнительная литература

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

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

	Ссылка на информационный	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
	<a href="http://www.ispu.ru">http://www.ispu.ru</a>	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
	<a href="http://bumerang.ispu.ru">http://bumerang.ispu.ru</a>	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
	<a href="http://library.ispu.ru">http://library.ispu.ru</a>	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
	<sup>4</sup> <a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
	<sup>5</sup> <a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	База выпускных квалификационных ра-	По логину и паролю

	Ссылка на информационный	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
		<i>бот обучающихся ИГЭУ</i>	
6	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Электронная библиотека научных изданий eLIBRARY.RU	Свободный
8	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	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
<b>Раздел № 1 «Введение в предметную область дисциплины»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с общими сведениями о ГТУ	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с общими сведениями о ГТУ	Изучение материала учебников [1], [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 2 «Термодинамические основы работы ГТУ»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с термодинамическими основами работы ГТУ.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с термодинамическими основами работы ГТУ.	Изучение материала учебников [1], [2], [3] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Выполнение курсового проекта	Расчёт оптимальной степени повышения давления в компрессоре. Предварительный расчёт ГТУ.	Расчёт курсового проекта с учётом рекомендаций, полученных на консультациях по курсовому проекту.
<b>Раздел № 3 «Конструкция основных элементов ГТУ»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с конструкцией основных элементов ГТУ	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с конструкцией основных элементов ГТУ	Изучение материала учебника [1] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Выполнение курсового проекта	Расчёт проточной части компрессора. Расчёт камеры сгорания ГТУ. Расчёт проточной	Расчёт курсового проекта с учётом рекомендаций, получен-

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
	части турбины.	ных на консультациях по курсовому проекту.
<b>Раздел № 4 «Вспомогательные системы ГТУ»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные со вспомогательными системами ГТУ.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные со вспомогательными системами ГТУ.	Изучение материала учебников [1], [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 5 «Энергетические характеристики ГТУ»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с энергетическими характеристиками ГТУ.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с энергетическими характеристиками ГТУ.	Изучение материала учебников [1], [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Выполнение курсового проекта	Расчёт энергетических характеристик ГТУ.	Расчёт курсового проекта с учётом рекомендаций, полученных на консультациях по курсовому проекту.
<b>Раздел № 6 «Режимы работы и эксплуатации ГТУ»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с режимами работы и эксплуатации ГТУ.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с режимами работы и эксплуатации ГТУ.	Изучение материала учебников [1], [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 7 «Сервисное обслуживание ГТУ»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с сервисным обслуживанием ГТУ	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с сервисным обслуживанием ГТУ	Изучение материала учебников [1], [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС

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

### **9.1. Информационные технологии**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

## 9.2. Лицензионное программное обеспечение

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

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (В-358 или аналогичного оснащения)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Проектор. Экран.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (В-358 или аналогичного оснащения)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«Парогазовые установки»**

Уровень высшего образования	<b>бакалавриат</b>
Направление подготовки	<b>13.03.03 Энергетическое машиностроение</b>
Направленность (профиль) образовательной программы	<b>Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Кафедра-разработчик РПД	<b>Паровые и газовые турбины</b>

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

Целями освоения дисциплины являются получение знаний о принципах работы и конструкции основного оборудования парогазовых установок (ПГУ), о схемных решениях, применяемых на современных ПГУ, о режимах работы, а также о методиках расчета тепловых схем ПГУ.

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

<b>Индикатор достижения компетенции</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
<b>ПК-1 – способен к конструкторской деятельности в сфере энергетического машиностроения</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
Технологию проектирования энергетических машин, аппаратов и установок – З(ПК-1)-1	Технологию проектирования парогазовых установок – РО-1
Основную нормативную документацию, используемую при проектировании энергетических машин, аппаратов и установок – З(ПК-1)-2	Основную нормативную документацию, используемую при проектировании парогазовых установок – РО-2
Объём исходных данных, необходимых для проектирования энергетических машин, аппаратов и установок – З(ПК-1)-3	Объём исходных данных, необходимых для проектирования парогазовых установок – РО-3
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
Осуществлять сбор исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией – У(ПК-1)-1	Осуществлять сбор исходных данных для проектирования парогазовых установок и их элементов в соответствии с нормативной документацией – РО-4
Проводить расчёты энергетических машин, аппаратов и установок, относящегося к объектам профессиональной деятельности, по типовым методикам в соответствии с техническим заданием в том числе и с использованием систем автоматического проектирования – У(ПК-1)-2	Проводить расчёты парогазовых установок, по типовым методикам в соответствии с техническим заданием в том числе и с использованием систем автоматического проектирования – РО-5
Представлять исходные данные в виде, пригодном для проектирования энергетических машин, аппаратов и установок в соответствии с нормативной документацией – У(ПК-1)-3	Представлять исходные данные в виде, пригодном для проектирования парогазовых установок в соответствии с нормативной документацией – РО-6
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
Навыками анализа исходных данных для проектирования энергетических машин, аппаратов и установок в соответствии с нормативной документацией – В(ПК-1)-1	Навыками анализа исходных данных для проектирования парогазовых установок в соответствии с нормативной документацией – РО-7
Навыками проектирования технологического оборудования, относящегося к объектам профессиональной деятельности, в соответствии с техническим заданием в том числе и с использованием систем автоматического проектирования – В(ПК-1)-2	Навыками проектирования парогазовых установок в соответствии с техническим заданием в том числе и с использованием систем автоматического проектирования – РО-8
<b>ПК-2 – способен принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>

<b>Индикатор достижения компетенции</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
Основные технические и технико-экономические показатели, используемые для обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов, и критерии их оценки – З(ПК-2)-1	Основные технические и технико-экономические показатели, используемые для обоснования проектных парогазовых установок и их элементов, и критерии их оценки – РО-9
Требования, предъявляемые нормативно-технической документацией к проектным объектам энергетического машиностроения – З(ПК-2)-2	Требования, предъявляемые нормативно-технической документацией к проектным парогазовым установкам – РО-10
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
Учитывать требования, предъявляемые нормативно-технической документацией к проектным объектам энергетического машиностроения – У(ПК-2)-1	Учитывать требования, предъявляемые нормативно-технической документацией к проектным парогазовым установкам – РО-11
Выполнять предварительное технико-экономическое обоснование проектных объектов энергетического машиностроения по стандартным методикам – У(ПК-2)-2	Выполнять предварительное технико-экономическое обоснование проектных парогазовых установок по стандартным методикам – РО-12
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
Навыками поиска, анализа и обоснования оптимальных решений при проектировании объектов энергетического машиностроения – В(ПК-2)-1	Навыками поиска, анализа и обоснования оптимальных решений при проектировании парогазовых установок – РО-13
Навыками анализа результатов предварительного технико-экономического обоснования проектных объектов энергетического машиностроения – В(ПК-2)-2	Навыками анализа результатов предварительного технико-экономического обоснования проектных парогазовых установок – РО-14
<b>ПК-3 – способен участвовать в наладочных и эксплуатационных работах на объектах профессиональной деятельности</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
Основы методики и виды испытаний различных объектов профессиональной деятельности – З(ПК-3)-1	Основы методики и виды испытаний парогазовых установок – РО-15
Технические средства, методы измерения и контроля параметров технологического процесса, относящегося к испытываемому объекту профессиональной деятельности – З(ПК-3)-2	Технические средства, методы измерения и контроля параметров технологического процесса парогазовых установок – РО-16
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
Выбирать методики испытаний различных объектов профессиональной деятельности – У(ПК-3)-1	Выбирать методики испытаний парогазовых установок – РО-17
Выбирать необходимые методы, технические средства измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к объекту профессиональной деятельности – У(ПК-3)-2	Выбирать необходимые методы, технические средства измерения и контроля основных параметров технологического процесса парогазовых установок – РО-18
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
Навыками проведения испытаний различных объектов профессиональной деятельности по заданной программе – В(ПК-3)-1	Навыками проведения испытаний парогазовых установок по заданной программе – РО-19
Навыками применения технических средств измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к объекту профессиональной деятельности – В(ПК-3)-2	Навыками применения технических средств измерения и контроля основных параметров технологического процесса парогазовых установок – РО-20
<b>ПК-4– способен участвовать в эксплуатационных работах на объектах профессиональной деятельности</b>	

Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Рабочие диапазоны изменения контролируемых параметров для различных режимах работы испытуемого объекта профессиональной деятельности – З(ПК-4)-1	Рабочие диапазоны изменения контролируемых параметров для различных режимах работы парогазовых установок – РО-21
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования – У(ПК-4)-1	Организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы парогазовых установок – РО-22
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками оценки результатов измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к объекту профессиональной деятельности – В(ПК-4)-1	Навыками оценки результатов измерения и контроля основных параметров технологического процесса парогазовых установок – РО-23

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Парогазовые установки» относится к части формируемой участниками образовательного процесса Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ОПОП ВО.

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

## 3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Объём и структура дисциплины

Общая трудоёмкость (объём) дисциплины составляет 4 зачётные единицы, 144 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 73 ч. практическая подготовка обучающихся составляет \_0\_ ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, экзамен)).

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Общие сведения по ПГУ. Термодинамические основы работы ПГУ. Типы ПГУ и их основные характеристики. До-	2	0	0	2	0	2	6

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя-		
	стоинства и недостатки ПГУ.							
2	Принципиальные тепловые схемы утили- зационных ПГУ и их расчёт.	10	4	0	6	0,5	8	28,5
3	Компоновки агрегатов утилизационных ПГУ.	6	4	0	0	0	8	18
4	Особенности паровых турбин, применя- емых в составе ПГУ.	2	4	0	2	0,2 5	8	16,2 5
5	Режимы работы и энергетические харак- теристики утилизационных ПГУ.	4	4	0	2	0,2 5	6	16,2 5
6	Эксплуатация ПГУ.	2	2	0	0	0	18	22
7	ПГУ нового поколения.	2	2	0	0	0	6	10
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине</b>		Экзамен						27
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>28</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>56</b>	<b>144</b>

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	<b>Общие сведения по ПГУ.</b> Термодинамические основы работы ПГУ. Типы ПГУ и их основные характеристики. Достоинства и недостатки ПГУ.	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9, PO-10, PO-21, PO-15, PO-16
2	<b>Принципиальные тепловые схемы утилизационных ПГУ и их расчёт.</b>	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9, PO-10, PO-21, PO-15, PO-16
2.1	Одноконтурные ПГУ (тепловая схема и её расчёт, состав оборудования, параметры рабочих тел, экономичность, достоинства и недостатки, сфера применения).	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9, PO-15, PO-16
2.2	Двухконтурные ПГУ (тепловая схема и её расчёт, состав оборудования, параметры рабочих тел, экономичность, достоинства и недостатки, сфера применения).	PO-1, PO-2, O-10, PO-21, PO-15, PO-16
2.3	Трехконтурные ПГУ с промежуточным перегревом пара (тепловая схема и её расчёт, состав оборудования, параметры рабочих тел, экономичность, достоинства и недостатки, сфера применения).	PO-3, PO-9, PO-10, PO-21, PO-15, PO-16
2.4	Схемы с дожиганием топлива перед котлом-утилизатором. Одноконтурные и двухконтурные схемы с дожиганием. Много-ступенчатое дожигание топлива в котле утилизаторе.	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9, PO-10, PO-21
3	<b>Компоновки агрегатов утилизационных ПГУ.</b>	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9, PO-10, PO-21, PO-

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
		15, PO-16
3.1	Одновальные бесподвальные ПГУ. Одновальные ПГУ на рамном фундаменте.	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9, PO-10, PO-21, PO-15, PO-16
3.2	Двухвальные ПГУ.	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9, PO-10, PO-21, PO-15, PO-16
3.3	Трёхвальные ПГУ (дубль блоки). Многовальные ПГУ.	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9, PO-10, PO-21, PO-15, PO-16
4	<b>Особенности паровых турбин российских и зарубежных производителей, применяемых в составе ПГУ.</b>	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9, PO-10, PO-21, PO-15, PO-16
5	<b>Режимы работы и энергетические характеристики утилизационных ПГУ.</b> Классификация возможных режимов работы ПГУ. Энергетические характеристики газовой турбины, паровой турбины и котла утилизатора.	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9, PO-10, PO-21, PO-15, PO-16
6	<b>Эксплуатация ПГУ.</b>	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9, PO-10, PO-21, PO-15, PO-16
6.1	Работа ПГУ в регулировочном диапазоне нагрузок. Режим номинальной мощности. Режим минимальной мощности. Режим пиковой нагрузки. Особенности режима работы на дизельном топливе.	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9, PO-10, PO-21, PO-15, PO-16
6.2	Пуск моноблочной двухконтурной ПГУ из холодного состояния	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9, PO-10, PO-21, PO-15, PO-16
6.3	Особенности пуска моноблочной двухконтурной ПГУ из неостывшего и горячего состояния	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9, PO-10, PO-21, PO-15, PO-16
6.4	Особенности технологии пусков парогазовых дубль-блоков.	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9, PO-10, PO-21, PO-15, PO-16
6.5	Плановые и аварийные остановы ПГУ	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9, PO-10, PO-21, PO-15, PO-16
7	<b>ПГУ нового поколения</b>	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9, PO-10, PO-21, PO-15, PO-16
7.1	ПГУ на базе газовой турбины SGT-9000HL в конфигурациях СС 1х1/1S и СС 2х1 (Германия)	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9, PO-10, PO-21, PO-15, PO-16
7.2	ПГУ на базе газовой турбины M-701J (Япония)	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9, PO-10, PO-21, PO-15, PO-16
7.3	ПГУ на базе газовой турбины GE 9HA.02 (США)	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9, PO-10, PO-21, PO-15, PO-16
7.4	ПГУ на базе газовой турбины Ansaldo Energia GT-36 (Италия)	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9, PO-10, PO-21, PO-15, PO-16

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

### 3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия работы	Планируемые результаты обучения
2	Выполнение комплексного задания «Расчёт принципиальной тепловой схемы двухконтурной ПГУ»	PO-4, PO-5, PO-6, PO-11, PO-18, PO-22
2,3	Разбор и обсуждение пусковой схемы <b>одноконтурной теплофикационной ПГУ</b> (на примере Тутевских ПГУ-152). Компоновка оборудования ПГУ.	PO-4, PO-5, PO-6, PO-11, PO-18, PO-22
2,3	Разбор и обсуждение пусковой схемы <b>двухконтурной теплофикационной моноблочной ПГУ без дожигания топлива перед котлом-утилизатором</b> (на примере ПГУ Владимирской ТЭЦ). Компоновка оборудования ПГУ.	PO-4, PO-5, PO-6, PO-11, PO-18, PO-22
2,3	Разбор и обсуждение пусковой схемы <b>двухконтурной теплофикационной дубль-блочной ПГУ с дожиганием топлива перед котлами-утилизаторами</b> (на примере Будённовских ПГУ). Компоновка оборудования ПГУ.	PO-4, PO-5, PO-6, PO-11, PO-18, PO-22
2,3,4	Разбор и обсуждение пусковой схемы <b>трёхконтурного одновального энергоблока ПГУ</b> . (На примере Череповецкой ГРЭС, Яйвинской ГРЭС, Няганской ГРЭС). Компоновка оборудования ПГУ.	PO-4, PO-5, PO-6, PO-11, PO-18, PO-22
5,6	Режимы работы и эксплуатации трёхконтурного одновального энергоблока ПГУ (режимы пуска и останова, сбросы нагрузки, участие в регулировании частоты сети, режим обратного вращения паровой турбины, консервация и расконсервация котла-утилизатора и паровой турбины ПГУ, принудительное расхолаживание паровой турбины)	PO-4, PO-5, PO-6, PO-11, PO-18, PO-22
1,7	Заслушивание докладов студентов на тему «ПГУ нового поколения, введенные в эксплуатацию в России и за рубежом».	PO-4, PO-5, PO-6, PO-11, PO-18, PO-22

### 3.3.2. Лабораторные работы

Не предусмотрены.

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

Предусмотрена **курсовая работа** «Тепловой расчет двухконтурной парогазовой установки утилизационного типа»

№	№ раздела	Наименование работы	Курсовое проектирование (групповые консультации),	Контроль самостоятельной работы (индивидуальные консультации, включая прием курсовой работы / защите курсового проекта),	Планируемые результаты обучения
1	1	Общая характеристика курсовой работы, ознакомление с рекомендуемой литературой и методическими указаниями по выполнению курсовой работы. Выдача задания на курсовую работу.	+	0	PO-7, PO-8, PO-13, PO-14, PO-19, PO-20, PO-23
2	2	Тепловой расчёт газовой турбины	+	+	PO-7, PO-8, PO-13, PO-14, PO-19, PO-20, PO-23

№	№ задания	Наименование работы	Курсовое проектирование (групповые консультации),	Контроль самостоятельной работы (индивидуальные консультации, включая прием курсовой работы / защите курсового проекта),	Планируемые результаты обучения
3	2	Тепловой расчёт котла-утилизатора.	+	+	PO-7, PO-8, PO-13, PO-14, PO-19, PO-20, PO-23
4	4	Расчёт процесса паровой турбины	+	+	PO-7, PO-8, PO-13, PO-14, PO-19, PO-20, PO-23
5	5	Расчёт технико-экономических показателей ПГУ. Построение цикла ПГУ в t,s-диаграмме.	+	+	PO-7, PO-8, PO-13, PO-14, PO-19, PO-20, PO-23

### 3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9, PO-10, PO-21, PO-15, PO-16
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-4, PO-5, PO-6, PO-11, PO-18, PO-22
	Выполнение курсовой работы	PO-7, PO-8, PO-13, PO-14, PO-19, PO-20, PO-23
2	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9, PO-10, PO-21, PO-15, PO-16
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-4, PO-5, PO-6, PO-11, PO-18, PO-22
	Выполнение курсовой работы	PO-7, PO-8, PO-13, PO-14, PO-19, PO-20, PO-23
3	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9, PO-10, PO-21, PO-15, PO-16
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-4, PO-5, PO-6, PO-11, PO-18, PO-22
4	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9, PO-10, PO-21, PO-15, PO-16
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-4, PO-5, PO-6, PO-11, PO-18, PO-22
	Выполнение курсовой работы	PO-7, PO-8, PO-13, PO-14, PO-19, PO-20, PO-23
5	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9, PO-10, PO-21, PO-15, PO-16
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-4, PO-5, PO-6, PO-11, PO-18, PO-22
	Выполнение курсовой работы	PO-7, PO-8, PO-13, PO-14, PO-19, PO-20, PO-23
6	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-2, PO-3, PO-9, PO-10, PO-21, PO-15, PO-16
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-4, PO-5, PO-6, PO-11, PO-18, PO-22

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
7	Работа с конспектами лекций	РО-1, РО-2, РО-3, РО-9, РО-10, РО-21, РО-15, РО-16
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-4, РО-5, РО-6, РО-11, РО-18, РО-22

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

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

##### **5.1. Текущий контроль успеваемости**

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

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

##### **5.2. Промежуточная аттестация**

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

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

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

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

## 6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Трухний, Алексей Данилович. Парогазовые установки электростанций: учебное пособие для вузов / А. Д. Трухний.—М.: Издательский дом МЭИ, 2013.—648 с., [1] л. схем: ил.—ISBN 978-5-383-00721-1.	фонд библиотеки ИГЭУ	6
2	Рабенко, Владимир Степанович. Тепловой расчет двухконтурной парогазовой установки утилизационного типа [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. С. Рабенко, И. В. Будаков, М. А. Алексеев ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".— Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2008.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации: <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013040916401582145100004401">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013040916401582145100004401</a> .	фонд библиотеки ИГЭУ	70
		ЭБС ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс

### 6.2. Дополнительная литература

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

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

	Ссылка на информационный	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
	<a href="http://www.ispu.ru">http://www.ispu.ru</a>	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
	<a href="http://bumerang.ispu.ru">http://bumerang.ispu.ru</a>	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
	<a href="http://library.ispu.ru">http://library.ispu.ru</a>	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	<a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5	<a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Электронная библиотека научных изданий eLIBRARY.RU	Свободный
8	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	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
<b>Раздел № 1 «Общие сведения по ПГУ»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с общими сведениями о ПГУ	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с общими сведениями о ПГУ	Изучение материала учебников [1], [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 2 «Принципиальные тепловые схемы утилизационных ПГУ и их расчёт»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с принципиальными тепловыми схемами утилизационных ПГУ и их расчётом.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с принципиальными тепловыми схемами утилизационных ПГУ и их расчётом.	Изучение материала учебников [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Выполнение курсовой работы	Поверочный тепловой расчёт газовой турбины ПГУ-325.	Расчёт курсовой работы с использованием пособия [2] из списка основной литературы и с учётом рекомендаций, полученных на консультациях по курсовому проекту.
<b>Раздел № 3 «Компоновки агрегатов утилизационных ПГУ»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с компоновкой турбоагрегатов утилизационных ПГУ	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с компоновкой турбоагрегатов утилизационных ПГУ	Изучение материала учебника [1], [2] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 4 «Особенности паровых турбин, применяемых в составе ПГУ»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с особенностями паровых турбин, применяемых в составе ПГУ.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с особенностями паровых турбин, применяемых в составе ПГУ.	Изучение материала учебников [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Выполнение курсовой работы	Поверочный тепловой расчёт котла-утилизатора ПГУ-325. Поверочный тепловой расчёт процесса паровой турбины ПГУ-325.	Расчёт курсовой работы с использованием пособия [2] из списка основной литературы и с учётом рекомендаций, полученных на консультациях по курсовому проекту.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
<b>Раздел № 5 «Режимы работы и энергетические характеристики утилизационных ПГУ»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с режимами работы и энергетическими характеристиками утилизационных ПГУ.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронной ресурсами	Темы и вопросы, связанные с режимами работы и энергетическими характеристиками утилизационных ПГУ.	Изучение материала учебников [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Выполнение курсовой работы	Расчёт технико-экономических показателей ПГУ-325. Построение цикла ПГУ в t,s-диаграмме.	Расчёт курсовой работы с использованием пособия [2] из списка основной литературы и с учётом рекомендаций, полученных на консультациях по курсовому проекту.
<b>Раздел № 6 «Эксплуатация ПГУ»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с эксплуатацией ПГУ.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронной ресурсами	Темы и вопросы, связанные с эксплуатацией ПГУ.	Изучение материала учебников [1], [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 7 «ПГУ нового поколения»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с ПГУ нового поколения.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронной ресурсами	Темы и вопросы, связанные с ПГУ нового поколения.	Изучение материала учебников [1], [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС

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

### **9.1. Информационные технологии**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

## 9.2. Лицензионное программное обеспечение

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

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (В-358 или аналогичного оснащения)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Проектор. Экран.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (В-358 или аналогичного оснащения)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ЭКОНОМИКА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ»**

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки	13.03.03 Энергетическое машиностроение
Направленность (профиль) образовательной программы	Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Экономики и организации предприятия
Год начала подготовки	2021

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

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний о законах и методах экономики энергетического предприятия для решения задач профессиональной деятельности, формирование умений применять инновационные идеи, законы и методы экономических знаний при оценке эффективности результатов профессиональной деятельности, приобретение практических навыков при оценке эффективности результатов при осуществлении профессиональной деятельности.

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 принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности (УК-9)</i>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
Объективные основы функционирования экономики и поведения экономических агентов, формы участия государства в экономике З(УК-9)-1	Раскрывает основы функционирования экономики энергетического предприятия и формы участия государства в его деятельности – РО-1
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
Воспринимать и анализировать информацию, необходимую для принятия обоснованных экономических решений на уровне мировой и национальной экономики, организации, домохозяйства У (УК-9)-1	Рассчитывает показатели для проведения анализа и принятия обоснованных экономических решений на уровне мировой и национальной экономики, организации, домохозяйства – РО-2
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
Навыками критической оценки информации о перспективах экономического роста и технологического развития экономики страны и ее отдельных отраслей В(УК-9)-1	Обладает навыками оценки информации о перспективах экономического роста и технологического развития экономики страны и ее отдельных отраслей – РО-3
<i>способен к разработке и реализации энергоэффективных, ресурсосберегающих и экозащитных мероприятий в рамках жизненного цикла объектов ПД (ПК-2)</i>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
Основные способы повышения эффективности, ресурсосбережения и обеспечения экологической безопасности применительно к объектам ПД З(ПК-2)-1	Раскрывает способы повышения эффективности, ресурсосбережения и обеспечения экологической безопасности применительно к объектам – РО-4
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
Обосновывать энергоэффективные, ресурсосберегающие и экозащитные мероприятия на этапах разработки, ввода в эксплуатацию и эксплуатации объектов ПД У(ПК-2)-1	Рассчитывает экономическую эффективность ресурсосберегающие и экозащитные мероприятия на этапах разработки, ввода в эксплуатацию и эксплуатации объектов ПД – РО-5
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
Навыками разработки плана реализации энергоэффективных, ресурсосберегающих и экозащитных мероприятий на объектах ПД В(ПК-2)-1	Обладает навыками разработки плана реализации энергоэффективных, ресурсосберегающих и экозащитных мероприятий на объектах – РО-6

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

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

### 3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 38 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)						Всего часов	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы	Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)		
1	Основы экономики энергетического предприятия	2					2	4	
2	Активы предприятия. Основные средства	4	2				6	12	
3	Оборотные средства предприятия	2	4				6	12	
4	Издержки производства. Себестоимость и цена продукции.	4	4				6	14	
5	Тарифы на энергию, виды, планирование, расчет.	4	4				6	14	
6	Технико-экономические расчеты в энергетике	4	4				8	16	
	Промежуточная аттестация	зачет							
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>20</b>	<b>18</b>				<b>34</b>	<b>72</b>	

#### 3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	<b>Основы экономики энергетического предприятия.</b> Цели курса. Особенности экономики энергетических предприятий; Реформирование энергетики РФ; Оптовый рынок энергии и мощности. Объекты и субъекты рынка. Структура потребления электрической энергии и теплоты на энергетических предприятиях; Виды энергетических предприятий; Организация управления энергетическими предприятиями. Направления развития энергетических предприятий	РО-1
2	<b>Активы предприятия. Основные средства.</b> Основные понятия и определения: материальные, нематериальные и финансовые активы предприятия, основные средства; Учет и оценка основных средств; Инвестиции, виды инвестиций. Финансирование и кредитование инвестиций. Износ и амортиза-	РО-1

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	ция основных средств; Начисление, образование и использование амортизационных отчислений; Показатели состояния и эффективности использования основных средств;	
3	<b>Оборотные средства предприятия.</b> Оборотные фонды и фонды обращения; Нормирование оборотных средств в энергетике; Методы учета производственных запасов; Показатели использования оборотных средств; Пути повышения эффективности использования оборотных средств.	PO-1
4	<b>Издержки производства. Себестоимость и цена продукции.</b> Понятие издержек производства и издержек обращения; Себестоимость продукции, виды себестоимости продукции; Классификация затрат в себестоимости продукции; Методы учета производственных затрат; Состав затрат, включаемых в себестоимость продукции предприятий и энергокомпаний; Методы распределения затрат; Цена продукции. Методы ценообразования. Виды цен. Прибыль. Рентабельность. Выручка от реализации. Налоговая система России, виды налогов.	PO-4
5	<b>Тарифы на энергию, виды, планирование, расчет.</b> Понятие тарифов. Виды тарифов. Тарифы на электрическую и тепловую энергию: методы формирования тарифов. Организация и планирование тарифов: этапы, методы, расчеты.	PO-4
6	<b>Технико-экономические расчеты в энергетике.</b> Назначение и основные этапы ТЭР, условия сопоставимости вариантов инвестиций; Методы расчета капитальных затрат и издержек производства при сравнении вариантов инвестиций; Учет фактора времени в технико-экономических расчетах; Учет инфляции; Риск, виды риска, учет риска в технико-экономических расчетах. Методы расчета эффективности инвестиций: простые, описательно-оценочные, интегральные. Показатели эффективности инвестиций: срок окупаемости: простой, дисконтированный; чистый дисконтированный доход; индекс доходности и т.д. Эффективность инвестиций, виды. Определение экономической эффективности реконструкции производства.	PO-4

### 3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
2	Основные средства предприятия. Амортизация. Оценка основных средств.	PO-2
3	Оборотные средства предприятия. Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК1	PO-3
4	Издержки производства. Себестоимость продукции. Цена продукции	PO-5, PO-6
5	Расчет тарифов на энергию. Расчет тарифов на энергию при комбинированном производстве энергии. Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК2	PO-5
6	Планирование затрат при проведении технико-экономических расчетов. Расчет показателей экономической эффективности капитальных вложений Разработка технико-экономического обоснования проекта.	PO-5, PO-6

#### 3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

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

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

### 3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

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

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

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

## 5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

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

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

## 5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

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

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

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

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

## 6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	<b>Битеряков Ю.Ф.</b> Экономика энергетического предприятия: учебное пособие / Ю. Ф. Битеряков ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2006. Ч. 1.—2006.—180 с: табл.—ISBN 978-5-89482-459-1.	Фонд библиотеки ИГЭУ	84
2	<b>Ставровский, Евгений Сергеевич.</b> 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: Б.и., 2021.—1 файл (345 Кб).—Загл. с титул. экрана.—Электронная версия печатной публикации.—Режим доступа: для зарегистрированных пользователей (по паролю).—Текст : электронный.— <a href="https://elib.ispu.ru/product-pdf/m-2749-ekonomika-energeticheskogo-predpriyatiya">https://elib.ispu.ru/product-pdf/m-2749-ekonomika-energeticheskogo-predpriyatiya</a> .	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	Ставровский Е. С. 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: Б.и., 2017.—36 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	41

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
2	Костерин А. Ю. Экономика промышленной энергетики: методические указания к контрольной работе (для магистрантов факультета экономики и управления) / А. Ю. Костерин, Е. С. Ставровский ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. экономики и организации предприятия ; ред. Н. Ю. Матвиевская.—Ивано-во: Б.и., 2019.—44 с.	Фонд библиотеки ИГЭУ	41

### 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	<a href="http://www.ispu.ru">http://www.ispu.ru</a>	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный доступ
2	<a href="http://bumerang.ispu.ru">http://bumerang.ispu.ru</a>	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	<a href="http://library.ispu.ru">http://library.ispu.ru</a>	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный доступ
4	<a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	Электронная библиотека ИГЭУ / КГЭУ	По логину и паролю
5	<a href="https://elib.ispu.ru/catalogpdf/vkr-ispu">https://elib.ispu.ru/catalogpdf/vkr-ispu</a>	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный доступ
8	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
10	<a href="https://rosstat.gov.ru/databases">https://rosstat.gov.ru/databases</a>	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	<a href="https://minenergo.gov.ru">https://minenergo.gov.ru</a>	Министерство энергетики РФ	Свободный доступ

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
<b>Раздел 1. Основы экономики энергетического предприятия</b>		
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
<b>Раздел 2. Активы предприятия. Основные средства</b>		
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
<b>Раздел 3. Оборотные средства предприятия</b>		
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
<b>Раздел 4. Издержки производства. Себестоимость и цена продукции.</b>		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
<b>Раздел 5. Тарифы на энергию, виды, планирование, расчет.</b>		
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
<b>Раздел 6. Техничко-экономические расчеты в энергетике</b>		
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;
- 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)

<b>№</b>	<b>Наименование программного обеспечения</b>	<b>Сведения о лицензии</b>
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**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
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  
«Энерго- и ресурсосбережение»**

Уровень высшего образования

**бакалавриат**

Направление подготовки

**13.03.03 Энергетическое машиностроение**

Направленность (профиль)  
образовательной программы

**Газотурбинные, паротурбинные установки и  
двигатели**

Форма обучения

**очная**

Кафедра-разработчик РПД

**Паровые и газовые турбины**

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

Целями освоения дисциплины являются получение знаний, формирование базовых умений и навыков по вопросам энергосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии.

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

<b>Компоненты компетенции</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
<b>ПК-3– способен участвовать в наладочных работах на объектах профессиональной деятельности</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
Основы методики и виды испытаний различных объектов профессиональной деятельности – З(ПК-3)-1	Основы методики и виды испытаний различных объектов профессиональной деятельности – РО-1
Технические средства, методы измерения и контроля параметров технологического процесса, относящегося к испытуемому объекту профессиональной деятельности – З(ПК-3)-2	Технические средства, методы измерения и контроля параметров технологического процесса, относящегося к испытуемому объекту профессиональной деятельности – РО-2
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
Выбирать методики испытаний различных объектов профессиональной деятельности – У(ПК-3)-1	Выбирать методики испытаний различных объектов профессиональной деятельности – РО-3
Выбирать необходимые методы, технические средства измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к объекту профессиональной деятельности – У(ПК-3)-2	Выбирать необходимые методы, технические средства измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к объекту профессиональной деятельности – РО-4
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
Навыками проведения испытаний различных объектов профессиональной деятельности по заданной программе – В(ПК-3)-1	Навыками проведения испытаний различных объектов профессиональной деятельности по заданной программе – РО-5
Навыками применения технических средств измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к объекту профессиональной деятельности – В(ПК-3)-2	Навыками применения технических средств измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к объекту профессиональной деятельности – РО-6

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Энерго- и ресурсосбережение» относится к обязательным дисциплинам вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

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

## **3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **3.1. Объём и структура дисциплины**

Общая трудоёмкость (объём) дисциплины составляет 3 зачётные единицы, 108 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 56 ч. практическая

подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет).

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя-		
1	Введение в предметную область дисциплины	2	2	0	0	0	2	6
2	Основы энерготехнологии топлива	4	4	0	0	0	10	18
3	Вторичные энергоресурсы	6	4	6	0	0	10	26
4	Энергосбережение в сушильных установках	4	4	0	0	0	10	18
5	Энергосбережение в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	6	4	4	0	0	10	24
6	Применение тепловых насосов для утилизации теплоты вторичных энергетических ресурсов	4	2	0	0	0	10	16
<b>Промежуточная аттестация</b>		Зачёт						0
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>26</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>52</b>	<b>108</b>

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	<b>Введение в предметную область дисциплины.</b> Актуальности энергосбережения в России и за рубежом. Россия на мировых энергетических рынках. Федеральный закон об энергосбережении. Энергетическая стратегия России.	РО-1, РО-2
2	<b>Основы энерготехнологии топлива.</b> Энерготехнологическое использование топлива. Применение энерготехнологии в химической промышленности и металлургии. Применение энерготехнологии при сжигании низкосортных топлив.	РО-1, РО-2
3	<b>Вторичные энергоресурсы.</b> Утилизационные установки. Использование отработавшего пара. Использование теплоты горячей воды.	РО-1, РО-2
4	<b>Энергосбережение в сушильных установках.</b> Актуальность. Основные сведения о сушильных установках. Классификация сушильных установок. Статика и кинетика сушки. Энергосберегающие технологии в процессах сушки. Кинетическая оптимизация сушильных установок.	РО-1, РО-2
5	<b>Энергосбережение в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.</b> Потребление тепловой энергии зданиями. Потери тепловой энергии. Классификация мероприятий по энергосбережению. Способы утилизации теплоты в системах вентиляции и кондиционирования воздуха (применение рециркуляции вытяжного воздуха и различных типов теплообменников).	РО-1, РО-2
6	<b>Применение тепловых насосов для утилизации теплоты вторичных энергетических ресурсов.</b> Тепловые насосы, их назначение, основные типы, принцип действия. Применение тепловых насосов для энергосбережения.	РО-1, РО-2

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия работы	Планируемые результаты обучения
1	Обсуждение и анализ действующего федерального закона об энергосбережении.	РО-3, РО-4
1	Обсуждение и анализ действующей энергетической стратегии России.	РО-3, РО-4
2	Решение задач по теме: «Основы энерготехнологии топлива»	РО-3, РО-4
3	Решение задач по теме: «Вторичные энергоресурсы»	РО-3, РО-4
4	Решение задач по теме: «Энергосбережение в сушильных установках»	РО-3, РО-4
5	Решение задач по теме: «Энергосбережение в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха»	РО-3, РО-4
6	Решение задач по теме: «Применение тепловых насосов для утилизации теплоты вторичных энергетических ресурсов»	РО-3, РО-4

#### 3.3.2. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование лабораторной работы	Планируемые результаты обучения
3	Выполнение расчётно-аналитической работы: «Оценка потенциала энергосбережения в котельных»	РО-5, РО-6
3	Выполнение расчётно-аналитической работы: «Оценка потенциала энергосбережения в системах распределения пара и горячей воды»	РО-5, РО-6
5	Выполнение расчётно-аналитической работы: «Оценка потенциала энергосбережения на объектах жилищно-коммунального хозяйства»	РО-5, РО-6

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

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

### 3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

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

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

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

### **5.1. Текущий контроль успеваемости**

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

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов / 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	Виноградов, Андрей Львович. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: учебное пособие / А. Л. Виноградов, Т. А. Жамлиханов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2010.—100 с: ил.—ISBN 978-5-89482-686-8.	фонд библиотеки ИГЭУ	132
2	Мошкарин, Андрей Васильевич. Энергоиспользование в теплоэнергетике и теплотехнологиях: сборник задач по курсу "Энергосбережение в теплоэнергетике и топливно-транспортном хозяйстве / А. В. Мошкарин, А. Л. Виноградов ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. тепловых электрических станций; под ред. Г. Г. Орлова.—Иваново: Б.и., 2006.—52 с.	фонд библиотеки ИГЭУ	142

### 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	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: ил.—ISBN 978-5-383-00363-3.	фонд библиотеки ИГЭУ	29

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

	Ссылка на информационный	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
	<a href="http://www.ispu.ru">http://www.ispu.ru</a>	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
	<a href="http://bumerang.ispu.ru">http://bumerang.ispu.ru</a>	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
	<a href="http://library.ispu.ru">http://library.ispu.ru</a>	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	<a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5	<a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Электронная библиотека научных изданий eLIBRARY.RU	Свободный
8	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	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
<b>Раздел № 1 «Введение в предметную область дисциплины»</b>		
Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с общими сведениями о вопросах энергосбережения в теплоэнергетике и теплотехнике.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с общими сведениями о вопросах энергосбережения в теплоэнергетике и теплотехнике.	Подготовка к практическим занятиям: см. соответствующие разделы [2] из списка основной литературы. Подготовка к контролю: изучение материала учебного пособия [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 2 «Основы энерготехнологии топлива»</b>		
Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с основами энерготехнологии топлива.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с основами энерготехнологии топлива.	Подготовка к практическим занятиям: см. соответствующие разделы [2] из списка основной литературы. Подготовка к контролю: изучение материала учебного пособия [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 3 «Вторичные энергоресурсы»</b>		
Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с использованием вторичных энергоресурсов.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с использованием вторичных энергоресурсов.	Подготовка к практическим занятиям: см. соответствующие разделы [2] из списка основной литературы. Подготовка к контролю: изучение материала учебного пособия [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетности по лабораторным работам	Оценка потенциала энергосбережения в котельных. Оценка потенциала энергосбережения в системах распределения пара и горячей воды	Изучение материала учебного пособия [1] из списка основной литературы. См. рекомендации преподавателя по оформлению отчета по лабораторным работам
<b>Раздел № 4 «Энергосбережение в сушильных установках»</b>		
Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с энергосбережением в сушильных установках.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с энергосбережением в сушильных установках.	Подготовка к практическим занятиям: см. соответствующие разделы [2] из списка основной литературы. Подготовка к контролю: изучение материала учебного пособия [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 5 «Энергосбережение в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха»</b>		
Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с энергосбережением в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с энергосбережением в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.	Подготовка к практическим занятиям: см. соответствующие разделы [2] из списка основной литературы. Подготовка к контролю: изучение материала учебного пособия [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетности по лабораторным работам	Оценка потенциала энергосбережения на объектах жилищно-коммунального хозяйства	Изучение материала учебного пособия [1] из списка основной литературы. См. рекомендации преподавателя по оформлению отчета по лабораторным работам
<b>Раздел № 6 «Применение тепловых насосов для утилизации теплоты вторичных энергетических ресурсов»</b>		
Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с применением тепловых насосов для утилизации теплоты вторичных энергетических ресурсов.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с применением тепловых насосов для утилизации теплоты вторичных энергетических ресурсов.	Подготовка к практическим занятиям: см. соответствующие разделы [2] из списка основной литературы. Подготовка к контролю: изучение материала учебного пособия [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС

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

### **9.1. Информационные технологии**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- чтение лекций с использованием презентаций.

## 9.2. Лицензионное программное обеспечение

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

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютер (ноутбук). Проектор. Экран.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы).
3	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, оснащенная ЭВМ (ноутбуки).	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютер (ноутбук). Проектор. Экран. Ноутбуки. Программное обеспечение согласно п. 9.2
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ**

### **«ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА»**

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>13.03.03 Энергетическое машиностроение</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Менеджмента и маркетинга</u>

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

Целями освоения модуля являются получение систематизированных знаний об экономике как системе, экономической культуре, в том числе финансовой грамотности, формирование умений выявлять особенности экономических систем, выбирать и применять инструменты управления личными финансами, приобретение практических навыков расчета экономических показателей, принятия индивидуальных финансовых решений.

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 принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности (УК-9)</i>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
Объективные основы функционирования экономики и поведения экономических агентов, формы участия государства в экономике З(УК-9)-1	Формулирует и объясняет базовые экономические понятия, экономические показатели, ресурсы и ограничения на макро- и микроуровнях, комплексные представления о функционировании национальной экономики и ее влиянии на поведение экономических агентов – РО-1
Основные методы и инструменты, используемые для управления личными финансами, принципы и технологии управления личным бюджетом З(УК-9)-2	Называет основные этапы жизненного цикла индивида, поясняет специфику краткосрочных и долгосрочных финансовых задач на каждом этапе жизненного цикла, раскрывает принципы и технологии управления личным бюджетом, основные виды личных доходов и расходов, основные финансовые инструменты, используемые для управления личными финансами, характеризует основные финансовые институты РО-2
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
Воспринимать и анализировать информацию, необходимую для принятия обоснованных экономических решений на уровне мировой и национальной экономики, организации, домохозяйства У(УК-9)-1	Делает выводы о преимуществах и недостатках различных видов экономической политики государства, фирмы, предприятия и поведения домохозяйств на основе расчета показателей системы национальных счетов, деятельности фирмы, предприятия, домохозяйства – РО-3
Решать типичные задачи управления личными финансами и выбирать инструменты для достижения поставленных финансовых целей У(УК-9)-2	Анализирует тенденции личного потребления, формирует личный бюджет, выбирает инструменты управления личными финансами для достижения поставленных финансовых целей и сравнивает их по критериям доходности, надежности, ликвидности, составляет расчеты, отражающие взаимодействие индивида с государством и основными финансовыми институтами – РО-4
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
Навыками критической оценки информации о перспективах экономического роста и технологического развития экономики страны и ее отдельных отраслей В(УК-9)-1	Определяет цели и задачи, оптимальные способы их решения в рамках имеющихся ресурсов и ограничений на различных экономических уровнях, методами и навыками анализа и оценки состояния национальной экономики, фирм, предприятий и домохозяйств – РО-5
Навыками использования инструментов управления личными финансами и оценки индивидуальных рисков, связанных с экономической деятельностью В(УК-9)-2	Разрабатывает личный финансовый план, направленный на достижение поставленных финансовых целей, обладает навыками оценки индивидуальных рисков, связанных с экономической деятельностью и с использованием инструментов управления личными финансами – РО-6

## 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 (объем) модуля составляет 4 зачетных единицы, 144 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 52 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	Основы экономики	20	12				40	72	
2	Персональные финансы	8	12				52	72	
	Промежуточная аттестация	Зачет							
<b>ИТОГО по модулю</b>		<b>28</b>	<b>24</b>				<b>92</b>	<b>144</b>	

### 3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ МОДУЛЯ

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	<b>Основы экономики</b>	
1.1	<b>Введение в экономическую теорию.</b> Факторы производства и их классификация. Экономическая система: сущность, классификации. Экономические категории и законы. Предмет и функции экономической теории. Методы исследования экономических явлений. Сущность и основные свойства рыночной экономики	РО-1
1.2	<b>Микроэкономика.</b> Содержание законов спроса и предложения, эластичность спроса и предложения. Понятие рыночного равновесия и неравновесия, кризисов дефицита и перепроизводства. Основные положения количественной (кардиналистской) теории полезности и порядковой (ординалистской) теории полезности. Капитал предприятия и его структура. Кругооборот и оборот капитала предприятия. Моральный и физический износ элементов основного капитала предприятия. Амортизация и методы ее расчета. Структура издержек и прибыли предприятия в краткосрочном и долгосрочном периодах	РО-1
1.3	<b>Макроэкономика.</b> Основные и производные показатели СНС. Совокупный спрос и совокупное предложение, теории макроэкономического равновесия	РО-1

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	и неравновесия (экономические циклы, инфляция, занятость и безработица). Экономический рост: виды, источники, факторы. Экономические функции государства в смешанной экономике, налогово-бюджетная, кредитно-денежная и социальная политики государства	
1.4	<b>Мировая и переходная экономика.</b> Международное разделение труда. Формы мировых экономических отношений. Мировая валютная система. Основные черты и проблемы переходной экономики	PO-1
2	<b>Персональные финансы</b>	
2.1	<b>Основные понятия персональных финансов.</b> Основные этапы жизненного цикла индивида, специфика краткосрочных и долгосрочных финансовых задач на каждом этапе жизненного цикла. Альтернативность текущего потребления и сбережения. Целесообразность личного финансового планирования. Основные финансовые институты и принципы взаимодействия индивида с ними	PO-2
2.2	<b>Управление личным бюджетом.</b> Принципы и технологии управления личным бюджетом. Основные виды личных доходов и расходов. Программные продукты для ведения личного бюджета	PO-2
2.3	<b>Методы и инструменты управления личными финансами.</b> Банковские вклады, кредиты, страхование, недвижимость, ценные бумаги, валюта. Источники информации о финансовых услугах. Критерии выбора инструментов управления личными финансами для достижения поставленных финансовых целей. Налогообложение физических лиц	PO-2
2.4	<b>Индивидуальные финансовые риски.</b> Виды и источники индивидуальных экономических и финансовых рисков, способы их оценки и снижения. Сущность и функции предпринимательской деятельности как источника личного дохода. Риски, связанные с предпринимательской деятельностью. Риски, связанные с мошенничеством в финансовой сфере	PO-2

### 3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ МОДУЛЯ

#### 3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	<b>Основы экономики</b>	
1.1	Предмет, методы и функции экономической теории. Становление экономической науки. Рыночная экономика как особый тип экономической системы	PO-3
1.2	Основы теории спроса и предложения. Особенности ценообразования и конкуренции в различных рыночных структурах. Спрос, предложение и цена на рынках ресурсов. Организационно-правовые формы предприятий. Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК1	PO-3, PO-5
1.3	Введение в макроэкономику. Национальный продукт и проблемы его измерения. Совокупный спрос и совокупное предложение. Проблемы экономического роста. Промышленные циклы. Взаимосвязь инфляции и безработицы. Экономическая роль государства. Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК2	PO-3, PO-5
1.4	Мировая экономика и экономический рост. Особенности переходной экономики России	PO-3
2	<b>Персональные финансы</b>	
2.2	Формирование и управление личным бюджетом, применение программных продуктов для ведения личного бюджета	PO-4
2.3	Расчет доходности банковского вклада. Составление графика погашения кредита. Расчет эффективной процентной ставки. Расчет налоговых вычетов по налогу на доходы физических лиц. Сравнение и выбор вариантов формирования пенсионных накоплений и страхования жизни. Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК1	PO-4

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
2.4	Оценка индивидуальных рисков, связанных с управлением личными финансами. Противодействие различным формам мошенничества в финансовой сфере. Текущий контроль успеваемости – проведение контроля ПК2	РО-4, РО-6

### 3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

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

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

### 3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	<b>Основы экономики</b>	
1.1	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-3
	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	РО-3
1.2	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-3, РО-5
	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	РО-3, РО-5
1.3	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-3, РО-5
	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	РО-3, РО-5
1.4	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-3, РО-5
	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	РО-3, РО-5
2	<b>Персональные финансы</b>	
2.1	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2, РО-4
	Работа с конспектами лекций	РО-2
2.2	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2, РО-4
	Работа с конспектами лекций	РО-2
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	РО-4
2.3	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2, РО-4
	Работа с конспектами лекций	РО-2
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	РО-4
2.4	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2, РО-4
	Работа с конспектами лекций	РО-2
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	РО-4, РО-6

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

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

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, 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	Терехова, Н. Р. Экономика [Электронный ресурс]: курс лекций / Н. Р. Терехова ; Министерство образования и науки Российской Федерации; ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—220 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа :	Электронная библиотека ИГЭУ / КГЭУ	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	<a href="https://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2016042514143333100000743264">https://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2016042514143333100000743264</a> .		
2	Терехова, Н. Р. Экономическая теория (экономика) [Электронный ресурс]: сборник заданий и задач / Н. Р. Терехова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2017.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.— <a href="https://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2017101214395653600002735632">https://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2017101214395653600002735632</a> .	Электронная библиотека ИГЭУ / КГЭУ	Электронный ресурс
3	Кутурина, Е. П. Управление личными финансами [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельной работы студентов / Е. П. Кутурина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. менеджмента и маркетинга ; ред. Ю. Ф. Битеряков.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2017.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.— <a href="https://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2017112112120984900002733697">https://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2017112112120984900002733697</a> .	Электронная библиотека ИГЭУ / КГЭУ	Электронный ресурс

## 6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Терехова, Н. Р. Рынок ресурсов и факторные доходы [Электронный ресурс]: методические указания для студентов технических специальностей / Н. Р. Терехова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ ВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. общей экономической теории ; под ред. В. В. Борисова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2012.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2014030422243928541900008638">https://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2014030422243928541900008638</a> .	Электронная библиотека ИГЭУ / КГЭУ	Электронный ресурс
2	Терехова, Н. Р. Экономика. (Экономическая теория) [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. Р. Терехова ; Федеральное агентство по образованию, ГОУ ВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2010.—416 с: граф.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: <a href="https://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2014030422451183235700006357">https://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2014030422451183235700006357</a> .	Электронная библиотека ИГЭУ / КГЭУ	Электронный ресурс
3	Макашина, О. В. Методические указания для выполнения контрольной работы по дисциплине "Налоги и налогообложение" [Электронный ресурс] / О. В. Макашина, М. А. Чистилина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ ВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. менеджмента и маркетинга ; под ред. Ю. Ф. Битерякова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—48 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2015051416020367400000741671">https://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2015051416020367400000741671</a> .	Электронная библиотека ИГЭУ / КГЭУ	Электронный ресурс

## 6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	Налоговый кодекс Российской Федерации. Часть первая: федеральный закон от 31.07.1998 № 146-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
2	Налоговый кодекс Российской Федерации. Часть вторая: федеральный закон от 05.08.2000 № 117-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
3	О рынке ценных бумаг: федеральный закон от 22.04.1996 № 39-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
4	Об организации страхового дела в Российской Федерации: закон РФ от 27.11.1992 № 4015-1 (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
5	О защите прав потребителей: закон РФ от 07.02.1992 № 2300-1 (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»

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

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	<a href="http://www.ispu.ru">http://www.ispu.ru</a>	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный доступ
2	<a href="http://bumerang.ispu.ru">http://bumerang.ispu.ru</a>	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	<a href="http://library.ispu.ru">http://library.ispu.ru</a>	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный доступ
4	<a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	Электронная библиотека ИГЭУ / КГЭУ	По логину и паролю
5	<a href="https://elib.ispu.ru/catalogpdf/vkr-ispu">https://elib.ispu.ru/catalogpdf/vkr-ispu</a>	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный доступ
8	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
10	<a href="https://rosstat.gov.ru/databases">https://rosstat.gov.ru/databases</a>	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	<a href="https://openedu.ru">https://openedu.ru</a>	Национальная платформа открытого образования	Свободный доступ
13	<a href="https://www.nalog.gov.ru">https://www.nalog.gov.ru</a>	Федеральная налоговая служба: официальный сайт	Свободный доступ
14	<a href="https://pfr.gov.ru">https://pfr.gov.ru</a>	Пенсионный фонд Российской Федерации: официальный сайт	Свободный доступ
15	<a href="http://cbr.ru">http://cbr.ru</a>	Центральный банк Российской Федерации: официальный сайт	Свободный доступ

## 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
<b>Раздел 1. Основы экономики</b>		
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] 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 заданиям (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
<b>Раздел 2. Персональные финансы</b>		
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 [3] Работа с нормативными и правовыми документами, указанными в подразделе 6.3 [1, 2, 3, 4, 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 к практическим заданиям (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 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;
- чтение лекций с использованием презентаций.

### 9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

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

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО 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)
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  
«Управление в технических системах»**

Уровень высшего образования	<b>бакалавриат</b>
Направление подготовки	<b>13.03.03 Энергетическое машиностроение</b>
Направленность (профиль) образовательной программы	<b>Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Кафедра-разработчик РПД	<b>Паровые и газовые турбины</b>

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

Целями освоения дисциплины являются освоение основных законов управления техническими системами.

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

<b>Компоненты/индикаторы достижения компетенции</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)</b>
<b>ПК-3 – способен участвовать в наладочных работах на объектах профессиональной деятельности</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
Основы методики и виды испытаний различных объектов профессиональной деятельности – З(ПК-3)-1	Основы методики и виды испытаний различных систем управления – РО-1
Технические средства, методы измерения и контроля параметров технологического процесса, относящегося к испытываемому объекту профессиональной деятельности– З(ПК-3)-2	Технические средства, методы измерения и контроля параметров технологического процесса, относящегося к испытываемым системам управления – РО-2
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
Выбирать методики испытаний различных объектов профессиональной деятельности – У(ПК-3)-1	Выбирать методики испытаний различных систем управления – РО-3
Выбирать необходимые методы, технические средства измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к объекту профессиональной деятельности– У(ПК-3)-2	Выбирать необходимые методы, технические средства измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к объекту профессиональной деятельности– РО-4
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
Навыками проведения испытаний различных объектов профессиональной деятельности по заданной программе – В(ПК-3)-1	Навыками проведения испытаний различных объектов профессиональной деятельности по заданной программе – РО-5
Навыками применения технических средств измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к объекту профессиональной деятельности – В(ПК-3)-1	Навыками применения технических средств измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к объекту профессиональной деятельности – РО-6
<b>ПК-4 - способен участвовать в эксплуатационных работах на объектах профессиональной деятельности</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
Рабочие диапазоны изменения контролируемых параметров для различных режимах работы испытываемого объекта профессиональной деятельности – З(ПК-4)-1	Рабочие диапазоны изменения контролируемых параметров для различных режимах работы испытываемого объекта профессиональной деятельности – РО-7
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
Организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования – У(ПК-4)-1	Организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования – РО-8
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
Навыками оценки результатов измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к объекту профессиональной деятельности – В(ПК-4)-1	Навыками оценки результатов измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к объекту профессиональной деятельности – РО-9

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина относится к части формируемой участниками образовательного процесса Дисциплины » учебного плана ОПОП ВО..

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

## 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 44 ч., практическая подготовка обучающихся составляет 4 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя-		
1	Управление техническими системами	24	20				37	81
	Промежуточная аттестация	Экзамен						27
<b>ИТОГО по дисциплине (модулю)</b>		<b>24</b>	<b>20</b>				<b>37</b>	<b>108</b>

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1.1	Основы техники регулирования.	РО-1, РО-2
1.2	Регуляторы.	РО-1, РО-2
1.3	Основные концепции регулирования.	РО-1, РО-2
1.4	Регулирование частоты вращения ротора турбины.	РО-1, РО-2
1.5	Статическая характеристика регулирования.	РО-1, РО-2
1.6	Уравнение движения ротора конденсационной турбины.	РО-1, РО-2
1.7	Принципиальные схемы регулирования паровых турбин.	РО-1, РО-2
1.8	Механизмы управления турбиной.	РО-1, РО-2
1.9	Электрогидравлическая система регулирования.	РО-1, РО-2

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1.1	Параллельная работа турбоагрегатов.	РО-1, РО-2

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1.1	Основы техники регулирования.	РО-3, 4, 5, 6
1.2	Регуляторы.	РО-3, 4, 5, 6
1.3	Основные концепции регулирования.	РО-3, 4, 5, 6
1.4	Регулирование частоты вращения ротора турбины.	РО-3, 4, 5, 6
1.5	Статическая характеристика регулирования.	РО-3, 4, 5, 6
1.6	Уравнение движения ротора конденсационной турбины.	РО-3, 4, 5, 6
1.7	Принципиальные схемы регулирования паровых турбин.	РО-3, 4, 5, 6

#### 3.3.2. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены

#### 3.4 Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид СРС	Трудоемкость, часов
Раздел 1	1	Изучение раздела «Основы техники регулирования».	РО-3, 4, 5, 6
	2	Изучение раздела «Регуляторы».	РО-3, 4, 5, 6
	3	Изучение раздела «Основные концепции регулирования».	РО-3, 4, 5, 6
	4	Изучение раздела «Регулирование частоты вращения ротора турбины».	РО-3, 4, 5, 6
	5	Изучение раздела «Статическая характеристика регулирования».	РО-3, 4, 5, 6
	6	Изучение раздела «Уравнение движения ротора конденсационной турбины».	РО-3, 4, 5, 6
	7	Изучение раздела «Принципиальные схемы регулирования паровых турбин».	РО-3, 4, 5, 6
	8	Изучение раздела «Механизмы управления турбиной».	РО-3, 4, 5, 6
	9	Изучение раздела «Электрогидравлическая система регулирования».	РО-3, 4, 5, 6
	10	Изучение раздела «Параллельная работа турбоагрегатов».	РО-3, 4, 5, 6
	8	Подготовка к лабораторным занятиям.	РО-3, 4, 5, 6
9	Подготовка к ТК и ПК	РО-3, 4, 5, 6	

### 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 (МОДУЛЮ)**

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

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

### **5.1. Текущий контроль успеваемости**

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

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

### **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 .

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	Сергеев В.А. Регулирование турбин: учебное пособие / В. А. Сергеев; Министерство образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет; под ред. С. А. Панкова.—Иваново: Б.и., 2001.—130 с: ил Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013040916310233639200008752">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013040916310233639200008752</a>	ЭБС ИГЭУ/КГЭУ	Эл. ресурс

### 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Булкин А.Е. Автоматическое регулирование энергоустановок: [учебное пособие для вузов] / А. Е. Булкин.—М.: Издательский дом МЭИ, 2009.—508 с: ил.—ISBN 978-5-383-00208	Библиотека ИГЭУ	

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Управление техническими системами		
СР	Подготовка к текущему и промежуточному контролю	Материал в литературе [1]

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

### 9.1. Информационные технологии

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

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

- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;

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

## 9.2. Лицензионное программное обеспечение

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

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Проектор. Экран. Набор учебно-наглядных пособий
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, лабораторных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Проектор. Экран. Набор учебно-наглядных пособий
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (В-102а)	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 машины и установки»**

Уровень высшего образования	<i>бакалавриат</i>
Направление подготовки	<i>13.03.03 Энергетическое машиностроение газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Кафедра-разработчик РПД	<i>Паровые и газовые турбины</i>

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

Целями освоения дисциплины являются получение знаний, умений и навыков в области производственно-технологической деятельности, связанной с эксплуатацией, обслуживанием и разработкой энергетических машин и установок.

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

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>ПК-2 - способен принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
Основные технические и технико-экономические показатели, используемые для обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов, и критерии их оценки З(ПК-2)-1	Основные технические и технико-экономические показатели, используемые для обоснования проектных разработок энергетических машин и установок их элементов, и критерии их оценки – РО-1
Требования, предъявляемые нормативно-технической документацией к проектным объектам энергетического машиностроения - З(ПК-2) -2	Требования, предъявляемые нормативно-технической документацией к проектным энергетическим машинам и установкам – РО-2
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
Учитывать требования, предъявляемые нормативно-технической документацией к проектным объектам энергетического машиностроения - У(ПК-2)-1	Учитывать требования, предъявляемые нормативно-технической документацией к проектным энергетическим машинам и установкам – РО-3
Выполнять предварительное технико-экономическое обоснование проектных объектов энергетического машиностроения по стандартным методикам - У(ПК-2)-2	Выполнять предварительное технико-экономическое обоснование проектных энергетических машин и установок по стандартным методикам – РО-4
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
Навыками поиска, анализа и обоснования оптимальных решений при проектировании объектов энергетического машиностроения - В(ПК-2)-1	Навыками поиска, анализа и обоснования оптимальных решений при проектировании энергетических машин и установок – РО-5
Навыками анализа результатов предварительного технико-экономического обоснования проектных объектов энергетического машиностроения - В(ПК-2)-2	Навыками анализа результатов предварительного технико-экономического обоснования проектных энергетических машин и установок – РО-6

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к части формируемой участниками образовательного процесса Блока 1 ОПОП ВО. Предшествующие и последующие дисциплины (модули), практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в Карте компетенций.

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 (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 34 ч. практическая подготовка

обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

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

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы							
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы			
1	Состояние и стратегия развития энергетики РФ	4	2				15	21	
2	Энергетические установки ТЭС	4	2				15	21	
3	Энергетические установки АЭС	4	2				15	21	
4.	Гидроэнергетические установки	4	4				15	23	
5.	Газотурбинные и парогазовые энергетические установки	4	4				14	22	
6.	Возобновляемые источники энергии	4	2				15	21	
<b>Промежуточная аттестация</b>		зачет							
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		20	28				74	108	

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	<b>Состояние и стратегия развития энергетики РФ</b> Стратегия и перспектива развития энергетики в мире. Структура энергетики РФ. Способы получения электроэнергии, ТЭК РФ. Энергомашиностроение РФ	РО-1-2
2	<b>Энергетические установки ТЭС</b> Структура установленной мощности теплоэнергетики РФ. Принципиальные схемы ТЭС. Классификация ТЭС. Виды энергоустановок ТЭС. Назначение, место в общей структуре энергетики. Принципы управления. Основные положения концепции энергетики РФ на ближайшую перспективу	РО-1-2
3	<b>Энергетические установки АЭС</b> Принцип действия АЭС. Состояние и перспективы развития атомной энергетики в РФ. Особенности атомной энергетики. Виды АЭС. Преимущества и недостатки АЭС	РО-1-2
4	<b>Гидроэнергетические установки</b> Гидроэнергетика мира и РФ. Степень освоения гидроресурсов в РФ. Классификация ГЭС. Достоинства и недостатки крупных ГЭС. Перспективы развития гидроэнергетики	РО-1-2
5	<b>Газотурбинные и парогазовые энергетические установки</b> Принцип работы ГТУ открытого цикла. Классификация ГТУ. Область применения ГТУ. Эффективность ГТУ. Основные производители ГТУ РФ и зарубежья. Схемы ГТУ. Понятие ПГУ. История развития ПГУ. Принцип работы ПГУ. Принципиальная схема ПГУ. КПД блоков ПГУ. Достоинства и недостатки ПГУ	РО-1-2
6	<b>Возобновляемые источники энергии</b> Классификация ВИЭ. Состояние и перспективы использования ВИЭ в РФ и за рубежом. Ветроэнергетика. Использование гидроресурсов. Геотермальная энергетика. Солнечная энергетика. Водородная энергетика. Когенерационные энергоустановки. Теплонасосные установки	РО-1-2

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	2	Энергетические установки ТЭС. Основные рабочие процессы, конструкции, методы математического анализа и моделирования рабочих процессов	РО-3-6
2	3	Энергетические установки АЭС. Основные рабочие процессы, конструкции, методы математического анализа и моделирования рабочих процессов	РО-3-6
3	4	Энергетические установки ГРЭС. Основные рабочие процессы, конструкции, методы математического анализа и моделирования рабочих процессов	РО-3-6
4	5	Энергетические установки ГТУ. Основные рабочие процессы, конструкции, методы математического анализа и моделирования рабочих процессов	РО-3-6
5	5	Энергетические установки ПГУ. Основные рабочие процессы, конструкции, методы математического анализа и моделирования рабочих процессов	РО-3-6
6	6	Возобновляемые источники энергии. Основные виды, рабочие процессы, конструкции, методы математического анализа и моделирования рабочих процессов	РО-3-6

#### 3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1-6	Написание рефератов	РО-1-6
1-6	Подготовка к лекциям	РО-1-6
1-6	Подготовка к практическим занятиям	РО-1-6
1-6	Оформление отчета по работе	РО-1-6
1-6	Подготовка к рейтинговым контрольным работам и зачёту	РО-1-6
1-6	Изучение эксплуатационной документации	РО-1-6

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

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

### 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	Виноградов А.Л.. Энергетические машины и установки: учебно-методическое пособие / А. Л. Виноградов, А. А. Краснов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2014.—96 с: ил. Режим доступа : <URL: <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030423054948049400006352">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030423054948049400006352</a> >	Библиотека ИГЭУ	35
		ЭБС ИГЭУ/КГЭУ	Эл.рес.
2	Мошкарин, А. В. Тепловые процессы в энергетических установках [Электронный ресурс]: курс лекций по "Энергетическим установкам электрических станций": в 2-х ч. Ч. 1 / А. В. Мошкарин, Е. В. Барочкин, М. Ю. Зорин ; М-во образования Рос. Федерации, Иван. гос. энерг. ун-т ; под ред. А. В. Режим доступа : <URL: <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013040916311118659500006831">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013040916311118659500006831</a> >	Библиотека ИГЭУ	11
		ЭБС ИГЭУ/КГЭУ	Эл.рес

### 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Арсеньев Г.В. Энергетические установки: учебник для вузов / В. Г. Арсеньев. —М.: Высшая школа, 1991.—336 с: ил.—ISBN 5-06-002048-7.	Библиотека ИГЭУ	341
2	Ледуховский Г.В. Методические указания и примеры выполнения типовых расчетов по курсу "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование электростанций" [Электронный ресурс] / Г. В. Ледуховский ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина Режим доступа: <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030423062092246300007486">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030423062092246300007486</a>	Библиотека ИГЭУ	23
		ЭБС ИГЭУ/КГЭУ	Эл.рес

### 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	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
<a href="http://www.ispu.ru">http://www.ispu.ru</a>	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
<a href="http://bumerang.ispu.ru">http://bumerang.ispu.ru</a>	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
<a href="http://library.ispu.ru">http://library.ispu.ru</a>	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
<sup>4</sup> <a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
<sup>5</sup> <a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
<sup>6</sup> <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
<sup>7</sup> <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Электронная библиотека научных изданий eLIBRARY.RU	Свободный
<sup>8</sup> <a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
<sup>9</sup> <a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	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
Подготовка к лекциям	Самостоятельное изучение и повторение материала	Конспект лекций, учебники (см. п.6)
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала	Конспект лекций, учебники (см. п.6)
Подготовка к лабораторной работе	Изучение теоретического материала	Конспект лекций, учебники (см. п.6)
Оформление отчета по лабораторной работе		Конспект лекций, учебники (см. п.6)
Написание реферата		
Выполнение курсового проекта (работы)		

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

### 9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

- использование специализированного программного обеспечения,
- использование компьютерного тестирования в ходе проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.
- применение компьютерных учебников, автоматизированных обучающих систем, компьютерного тестирования.

## 9.2. Лицензионное программное обеспечение

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

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Проектор. Экран. Набор учебно-наглядных пособий
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, лабораторных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Проектор. Экран. Набор учебно-наглядных пособий
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (В-102а)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ЭЛЕКТИВНЫЕ КУРСЫ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ»**  
**(СПЕЦИАЛИЗАЦИИ ОСНОВНОГО ОТДЕЛЕНИЯ)**

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>13.03.03 Энергетическое машиностроение</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Физического воспитания</u>

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

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний о социальной значимости физической культуры и её роли в развитии личности и подготовке к профессиональной деятельности, формирование умений применения средств и методов физической культуры, приобретение практических навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности.

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

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>способность поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7)</i>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
Виды физических упражнений, научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа жизни, роль и значение физической культуры в жизни человека и общества З(УК-7)-1	Знает виды физических упражнений, называет научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа жизни, объясняет роль и значение физической культуры в жизни человека и общества – РО-1
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
Использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни. Применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки У(УК-7)-1	Использует различные средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни, занятий системами физических упражнений или избранным видом спорта Применяет на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки – РО-2
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
Средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности В(УК-7)-1	Обладает навыками, обеспечивающими сохранение и укрепление индивидуального физического и психического здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности – РО-4

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

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

## 3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 328 ч. (в зачетные единицы не переводится), из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 234 ч. практическая подготовка обучающихся составляет 234 ч, (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на

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

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
<b>Часть 1</b>								
1.1.	Определение физического профиля обучающихся		4					4
1.2.	Специализация		28				10	38
1.3.	Легкая атлетика		6				4	10
1.4.	Атлетическая гимнастика		4				2	6
1.5.	Спортивные игры (волейбол, баскетбол, футбол)		4				2	6
1.6.	Сдача контрольных нормативов		4				4	8
	Промежуточная аттестация	Зачет						
	<b>ИТОГО по части 1 дисциплины</b>		<b>50</b>				<b>22</b>	<b>72</b>
<b>Часть 2</b>								
2.1.	Специализация		30				12	42
2.2.	Легкая атлетика		4				2	6
2.3.	Гимнастика		4				2	6
2.4.	Атлетическая гимнастика		4				2	6
2.5.	Спортивные игры (волейбол, баскетбол, футбол)		6				2	8
2.6.	Сдача контрольных нормативов		2				4	6
	Промежуточная аттестация	Зачет						
	<b>ИТОГО по части 2 дисциплины</b>		<b>50</b>				<b>24</b>	<b>74</b>
<b>Часть 3</b>								
3.1.	Специализация		28				20	48
3.2.	Легкая атлетика		4				4	8
3.3.	Атлетическая гимнастика		2				4	6
3.4.	Спортивные игры (волейбол, баскетбол, футбол)		2				2	4
3.5.	Сдача контрольных нормативов		4				4	8
	Промежуточная аттестация	Зачет						
	<b>ИТОГО по части 3 дисциплины</b>		<b>40</b>				<b>34</b>	<b>74</b>
<b>Часть 4</b>								
4.1.	Специализация		30					30
4.2.	Легкая атлетика		4				2	6
4.3.	Гимнастика		4					4
4.4.	Атлетическая гимнастика		4					4
4.5.	Спортивные игры (волейбол, баскетбол, футбол)		6					6
4.6.	Сдача контрольных нормативов		2				2	4
	Промежуточная аттестация	Зачет						
	<b>ИТОГО по части 4 дисциплины</b>		<b>50</b>				<b>4</b>	<b>54</b>
<b>Часть 5</b>								
5.1.	Специализация		32				4	36
5.2.	Легкая атлетика		4					4
5.3.	Атлетическая гимнастика		2				2	4
5.4.	Спортивные игры (волейбол, баскетбол, футбол)		2					2
5.5.	Сдача контрольных нормативов		4				4	8
	Промежуточная аттестация	Зачет						
	<b>ИТОГО по части 5 дисциплины</b>		<b>44</b>				<b>10</b>	<b>54</b>
	<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>234</b>				<b>94</b>	<b>328</b>

### 3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекции не предусмотрены.

### 3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.3.1. Практические занятия

№ раз-дела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
<b>Часть 1</b>		
1.1.	Определение физического профиля обучающихся	РО-3
1.2-1.5.	Элементы и упражнения из разделов дисциплины: специализация, легкая атлетика, атлетическая гимнастика, спортивные игры	РО-1, РО-2, РО-3
1.6	Выполнение контрольных нормативов по дисциплине	РО-1, РО-2, РО-3
<b>Часть 2</b>		
2.2-2.5.	Элементы и упражнения из разделов дисциплины: специализация, легкая атлетика, атлетическая гимнастика, спортивные игры	РО-1, РО-2, РО-3
2.6.	Выполнение контрольных нормативов по дисциплине	РО-1, РО-2, РО-3
<b>Часть 3</b>		
3.1-3.4.	Элементы и упражнения из разделов дисциплины: специализация, легкая атлетика, атлетическая гимнастика, спортивные игры	РО-1, РО-2, РО-3
3.5.	Выполнение контрольных нормативов по дисциплине	РО-1, РО-2, РО-3
<b>Часть 4</b>		
4.1.-4.5	Элементы и упражнения из разделов дисциплины: специализация, легкая атлетика, атлетическая гимнастика, спортивные игры	РО-1, РО-2, РО-3
4.6.	Выполнение контрольных нормативов по дисциплине	РО-1, РО-2, РО-3
<b>Часть 5</b>		
5.1-5.4.	Элементы и упражнения из разделов дисциплины: специализация, легкая атлетика, атлетическая гимнастика, спортивные игры	РО-1, РО-2, РО-3
5.5.	Выполнение контрольных нормативов по дисциплине	РО-1, РО-2, РО-3

#### 3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

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

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

#### 3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раз-дела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
<b>Часть 1</b>		
1.1.-1.6.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3
<b>Часть 2</b>		
2.1-2.5.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3
<b>Часть 3</b>		
3.1.-3.4.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3
<b>Часть 4</b>		
4.1.-4.5.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3
<b>Часть 5</b>		
5.1.-5.4.	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям	РО-2, РО-3

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

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

##### **5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ**

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине. Текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и физических способностей (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

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

##### **5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ**

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

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

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

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

## 6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Гилев, Г.А. Физическое воспитание студентов [Электронный ресурс] : учебник / Г.А. Гилев, А.М. Каткова. — Электрон. дан. — Москва : МПГУ, 2018. — 336 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/107383">https://e.lanbook.com/book/107383</a> . — Загл. с экрана.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
2.	Блинков, С.Н. Элективные курсы по физической культуре и спорту [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Н. Блинков, В.А. Мезенцева, С.Е. Бородачева. — Электрон.дан. — Самара, 2018. — 161 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/109462">https://e.lanbook.com/book/109462</a> . — Загл. с экрана.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
3.	Шилько, В.Г. Физическое воспитание студентов с использованием лично-ориентированного содержания технологий избранных видов спорта [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Г. Шилько. — Электрон.дан. — Томск : ТГУ, 2005. — 176 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/80231">https://e.lanbook.com/book/80231</a> . — Загл. с экрана.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

### 6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	<b>Бородулина, О.В.</b> Подготовка студенток к сдаче контрольных нормативов по легкой атлетике в техническом вузе [Электронный ресурс]: методические указания / О. В. Бородулина, Н. Н. Сафина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания ; под ред. Д. А. Самсонова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2012.—32 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422231037491500005515">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422231037491500005515</a>	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
2.	<b>Гагина, М.П.</b> Техника безопасности на занятиях по дисциплине "Элективные курсы по физической культуре": методические указания / М. П. Гагина, Л. Б. Соколова, Н. Ю. Степанова ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина, Кафедра физического воспитания ; редактор М. С. Белов.—Электронные данные.—Иваново: Б.и., 2020.—28 с: ил.—Заглавие с титульного экрана.—Электронная версия печатной публикации.—Текст : электронный.— <a href="https://elib.ispu.ru/product-pdf/m-2678-tehnika-bezopasnosti-na-zanyatiyah-po-discipline-elektivnye-kursy-po-fizicheskoy">https://elib.ispu.ru/product-pdf/m-2678-tehnika-bezopasnosti-na-zanyatiyah-po-discipline-elektivnye-kursy-po-fizicheskoy</a> .	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
3.	<b>Лазарева, В.В.</b> Использование метода Пилатес в общефизической подготовке студентов основной и специальной медицинских групп [Электронный ресурс]: методические указания / В. В. Лазарева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина" ; под ред. Д. А. Самсонова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2012.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422154563770400001138">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422154563770400001138</a> .	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
4.	<b>Лазарева, В.В.</b> Применение системы Табата в учебном и учебно-тренировочном процессе обучения студентов технического вуза [Электронный ресурс]: методические указания / В. В. Лазарева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания; Под ред. Д. А. Самсонов.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—32 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/201506231559566300000746843">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/201506231559566300000746843</a> .	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
5.	<b>Определение уровня</b> силовой подготовки в пауэрлифтинге [Электрон-	Электронная	Электрон-

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	ный ресурс]: методические указания / В. А. Чичикин [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания ; ред. Д. А. Самсонов.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2017.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации. <a href="https://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2017082312490481300002735384">https://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2017082312490481300002735384</a> .	библиотека ИГЭУ/КГЭУ	ный ресурс
6.	<b>Потапов, Н.Г.</b> Основы боксёрского мастерства [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Н. Г. Потапов ; Министерство образования Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2011.—72 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: <a href="https://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2014030422443635519400003338">https://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2014030422443635519400003338</a> .	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
7.	<b>Самсонов, Д.А.</b> Общеразвивающие упражнения на занятиях по физической культуре [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Д. А. Самсонов, Е. В. Ишухина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2011.—64 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: <a href="https://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2014030422445203521500006347">https://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2014030422445203521500006347</a> .	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
8.	<b>Самсонов, Д.А.</b> 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 : <a href="https://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2014033113560444984300003503">https://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2014033113560444984300003503</a> .	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
9.	<b>Сафина, Н.Н.</b> Русская лапта в процессе физического воспитания [Электронный ресурс]: методические указания / Н. Н. Сафина, И. В. Медреев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания ; под ред. М. С. Белова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—44 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2015031111334114000000748510">https://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2015031111334114000000748510</a> .	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
10.	<b>Снитко, А.Ю.</b> 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 : <a href="https://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2016063010122319500000749446">https://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2016063010122319500000749446</a>	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
11.	<b>Смирнова, С.М.</b> Бадминтон. Техника и методика начальной подготовки [Электронный ресурс] / С. М. Смирнова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания ; под ред. Д. А. Самсонова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2014.—28 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2015012211321164800000745270">https://elibr.ispu.ru/Reader/Book/2015012211321164800000745270</a> .	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
12.	<b>Степанова, Н.Ю.</b> Утренняя гигиеническая гимнастика [Электронный ресурс] / Н. Ю. Степанова, М. П. Гагина, А. В. Ольхович ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина" ; под ред. Д. А. Самсонова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2015.—24 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа :	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	<a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2015070310582704000000741493">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2015070310582704000000741493</a> .		
13.	Хлопушина, А.Е. Подвижные игры в процессе физического воспитания [Электронный ресурс]: методические указания / А. Е. Хлопушина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ ВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. физического воспитания ; ред. Д. А. Самсонов.— Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2013.—36 с: ил.—Загл. с тит. экран.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030423041561883600002783">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030423041561883600002783</a> .	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс

### 6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

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

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

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

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
17.	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный
18.	<a href="http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics">http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics</a>	Федеральная служба государственной статистики: информационные справочные системы	Свободный
19.	<a href="http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/">http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/</a>	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.	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	Свободный
22.	<a href="https://openedu.ru">https://openedu.ru</a>	Национальная платформа открытого образования	Свободный
23.	<a href="http://fizkult-ura.ru">http://fizkult-ura.ru</a>	ФизкультУРА: электронный ресурс для любителей активного отдыха, здорового образа жизни и специалистов физической культуры и спорта	Свободный
24.	<a href="https://sport.wikireading.ru">https://sport.wikireading.ru</a>	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
<b>Раздел 1. Специализация</b>		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с видами специализаций: бокс, борьба самбо, ОФП, пауэрлифтинг, аэробика	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.2., 6.1.3., 6.2.2., 6.2.4., 6.2.5., 6.2.6.]
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные: с общей физической и специальной физической подготовкой в избранном виде активности (спорта); правилами выполнения упражнений; правилами соревнований	Практическое выполнение упражнений и элементов прикладной направленности
<b>Раздел 2. Легкая атлетика</b>		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с легкой атлетикой, правилами соревнований, выполнения упражнений, спортивной классификацией	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.2., 6.1.3., 6.2.1., 6.2.10.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с упражнениями легкой атлетики, развитием скоростных, скоростно-силовых способностей, различных видов выносливости	Практическое выполнение элементов и упражнений легкоатлетической направленности
<b>Раздел 3. Гимнастика</b>		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с гимнастическими упражнениями, правилами их выполнения, гимнастическими комплексами	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.2.7., 6.2.12.] Самостоятельный поиск и систематизация информации

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с гимнастическими упражнениями, комплексами ОРУ, развитием гибкости	Практическое выполнение упражнений гимнастики при проведении подготовительной части занятия, комплексов упражнений
<b>Раздел 4. Атлетическая гимнастика</b>		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с упражнениями силовой направленности	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.2, 6.1.3., 6.2.5.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с развитием функциональной подготовленности и простейшими методами ее контроля в условиях	Практическое выполнение упражнений для развития силовой и функциональной подготовленности.
<b>Раздел 5. Спортивные игры</b>		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с профессионально-прикладной физической подготовкой	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1., 6.1.2., 6.1.3., 6.2.9., 6.2.11., 6.2.13. ] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с самостоятельным освоением отдельных элементов физических упражнений прикладной направленности, практическим сравнением методик подготовки	Практическое выполнение элементов упражнений прикладной направленности
<b>Раздел 6. Прием контрольных нормативов</b>		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с техникой и тактикой выполнения нормативных упражнений	Чтение основной и дополнительной литературы [6.1.1, 6.1.2., 6.2.1.] Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям	Вопросы, связанные с подготовкой к выполнению контрольных нормативов	Практическое выполнение нормативных упражнений

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

### **9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

### **9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

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

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

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«Режимы работы паротурбинных установок»**

Уровень высшего образования

**бакалавриат**

Направление подготовки

**13.03.03 Энергетическое машиностроение**

Направленность (профиль)  
образовательной программы

**Газотурбинные, паротурбинные установки и  
двигатели**

Форма обучения

**очная**

Кафедра-разработчик РПД

**Паровые и газовые турбины**

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

Целями освоения дисциплины являются получение знаний о режимах работы паротурбинных установок, характеристик переменных режимов работы, основ эксплуатации и обслуживания паротурбинных установок.

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

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>ПК-3 – способен участвовать в наладочных работах на объектах профессиональной деятельности</b>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основы методики и виды испытаний различных объектов профессиональной деятельности – З(ПК-3)-1	Основы методики и виды испытаний паротурбинных установок– РО-1
Технические средства, методы измерения и контроля параметров технологического процесса, относящегося к испытываемому объекту профессиональной деятельности – З(ПК-3)-2	Технические средства, методы измерения и контроля параметров технологического процесса, относящегося к испытываемой паротурбинной установке – РО-2
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Выбирать методики испытаний различных объектов профессиональной деятельности – У(ПК-3)-2	Выбирать методики испытаний паротурбинных установок – РО-4
Выбирать необходимые методы, технические средства измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к объекту профессиональной деятельности – У(ПК-3)-2	Выбирать необходимые методы, технические средства измерения и контроля основных параметров технологического процесса паротурбинных установок – РО-5
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками проведения испытаний различных объектов профессиональной деятельности по заданной программе – В(ПК-3)-1	Навыками проведения испытаний по заданной программе на паротурбинных установках по заданной программе – РО-6
Навыками применения технических средств измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к объекту профессиональной деятельности – В(ПК-3)-2	Навыками применения технических средств измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к паротурбинным установкам– РО-7
<b>ПК-4 – способен участвовать в эксплуатационных работах на объектах профессиональной деятельности</b>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Рабочие диапазоны изменения контролируемых параметров для различных режимов работы испытываемого объекта профессиональной деятельности – З(ПК-8)-1	Рабочие диапазоны изменения контролируемых параметров для различных режимах работы испытываемой паротурбинной установке – РО - 8
УМЕТЬ	УМЕЕТ

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования – У(ПК-8)-1	Организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы паротурбинных установок – РО-9
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками оценки результатов измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к объекту профессиональной деятельности – В(ПК-8)-1	Навыками оценки результатов измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к паротурбинным установкам – РО-10

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

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

## 3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Объём и структура дисциплины

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

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя-		
1	Введение в предметную область дисциплины	2	0	0	0	0	2	4
2	Переменный режим работы турбинной ступени	4	12	0	0	0	6	22
3	Переменный режим работы многоступенчатой турбины	2	4	0	0	0	6	16
4	Классификация режимов работы турбомашин	2	0	0	0	0	4	6

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя-		
5	Стационарные режимы работы паровой турбины	2	0	0	0	0	4	6
6	Маневренность и мобильность энергоблоков. Работы энергоблока по диспетчерскому графику	2	0	0	0	0	4	6
7	Особенности работы паровой турбины с измененным состоянием проточной части.	2	4	0	0	0	4	10
8	Технологический контроль работы ПТУ. Надежность турбомашин.	2	0	0			4	6
9	Особенности режимов работы теплофикационных турбин.	4					2	6
10	Консервация тепломеханического оборудования энергоблока.	4					4	4
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине</b>		Экзамен						27
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>26</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>35</b>	<b>108</b>

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	<b>Введение в предметную область дисциплины.</b> Предмет и задачи курса. Нормативно-техническая документация, регламентирующая эксплуатацию паротурбинных установок. Особенности режимов работы ТЭС и АЭС в постреформенный период. Общая характеристика режимов работы энергоблока ТЭС. Влияние паротурбинной установки на режимы работы энергоблока ТЭС.	РО-1, РО-2, РО-8
2	<b>Переменный режим работы турбинной ступени.</b>	РО-1, РО-2, РО-8
2.1	Основные уравнения. Сетка относительных расходов. Переменный режим работы сопел. Расширение пара в косом срезе сопел и лопаток. Расчет ступени при заданных начальных параметров. Расчет ступени при заданных конечных параметров. Степень реакции при переменном режиме работы	РО-1, РО-2, РО-8
2.2	Изменение коэффициента полезного действия и потерь ступени. Зависимость между расходом и параметрами пара в ступени. Переменный режим работы регулирующей ступени. Работа по-	РО-1, РО-2, РО-8

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	следней ступени конденсационной турбины при изменении давления отработавшего пара	
3	<p><b>Переменный режим работы многоступенчатой турбины</b> Распределение давлений и теплоперепадов по ступеням при переменном пропуске пара. Формула Стодоль-Флюгеля. Поступенчатый расчет турбины при измененном режиме Расчет многоступенчатых турбин при заданных размерах проточной части. Определение расхода пара и мощности турбины. Определение параметров пара перед турбиной и в регулирующем отборе. Коэффициент полезного действия турбины</p>	PO-1, PO-2, PO-8
4	<p><b>Классификация режимов работы турбомашин</b> Стационарные и нестационарные режимы. Классификация стационарных режимов. Пусковые режимы. Переходные режимы. Понятие маневренности. Способы повышения маневренности турбин. Режимы повышенной мобильности. Беспаровой режим. Моторный режим. Режим синхронного компенсатора. Режимы останова. Плановый останов. Аварийный останов. Консервация турбоустановки.</p>	PO-1, PO-2, PO-8
5	<p><b>Стационарные режимы работы паровой турбины.</b> Энергетические характеристики турбин. Режимные карты котла, турбины. Отклонения давления и температуры свежего пара от номинальных значений. Влияние отклонений начальных параметров пара на надежность и экономичность эксплуатации. Влияние отклонения параметров пара в конденсаторе. Универсальная вакуумная кривая турбоагрегата.</p>	PO-1, PO-2, PO-8
6	<p><b>Маневренность и мобильность энергоблоков. Работы энергоблока по диспетчерскому графику</b> Понятие маневренности. Требования к маневренности энергоблоков. Диапазон нагрузок энергоблоков (ТЭС, АЭС, ГТЭС, ПГУ). Маневренность неблочных ТЭС. Регулировочный диапазон. Технический минимум нагрузки. Скорости нагружения/разгружения энергоблока. Понятие о мобильности энергоблока. Нормативно-техническая документация электроэнергетической отрасли, регламентирующая вопросы эксплуатации турбомашин. Особенности работы по диспетчерскому рабочему графику. Основные принципы рациональной эксплуатации турбоустановок. Основные положения обслуживания турбоустановки</p>	PO-1, PO-2, PO-8
7	<p><b>Особенности работы паровой турбины с измененным состоянием проточной части.</b> Причины изменения проектного состояния проточной части турбины. Эксплуатационные отклонения. Реконструкция и модернизация. Загрязнение проточной части. Отложение солей в проточной части турбины, влияние отложений на экономичность работы турбин. Контроль состояния проточной части турбины Способы очистки турбин от отложений. Эрозионный износ проточной части. Влажнопаровая эрозия. Электроэрозия.</p>	PO-1, PO-2, PO-8
8	<p><b>Технологический контроль работы ПТУ.</b> Надежность турбомашин. Защиты, блокировки, сигнализация. Алгоритмы основных защит турбоагрегата. Приведение ПТУ в</p>	PO-1, PO-2, PO-8

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	безопасное состояние. Контроль величин тепломеханического состояния турбины. Показатели надежности паровых турбин. Статистические данные о надежности элементов. Неполадки и аварии. Водяные удары, попадание воды и холодного пара. Аварии лопаток. Повреждение роторов. Разрушение дисков. Повреждение корпусов. Вибрация турбоагрегата и ее последствия. Обратная/низкочастотная. Пути уменьшения. Нормы вибрации. Контроль. Аварии и неполадки подшипников. Аварии и неполадки систем парораспределения.	
9	<b>Особенности режимов работы теплофикационных турбин.</b>	РО-1, РО-2, РО-8
9.1	Регулирование отпуска тепла из отборов турбин. Органы регулирования, устройство и принцип работы. Расходные характеристики регулирующих диафрагм. Схемы отпуска тепла от ТЭЦ. Одноступенчатый подогрев сетевой воды отборным паром от турбины. Преимущества недостатки. Пределы регулирования и ограничения. Двухступенчатый подогрев сетевой воды отборным паром от турбины. Преимущества недостатки. Пределы регулирования и ограничения.	РО-1, РО-2, РО-8
9.2	Сравнение эффективности двухступенчатого и одноступенчатого подогрева сетевой воды отборным паром. Режимы работы теплофикационных турбин по тепловому графику. Регулирование нагрузки и ограничения. Режимы работы теплофикационных турбин по электрическому графику. Регулирование нагрузки и ограничения.	РО-1, РО-2, РО-8
10	<b>Консервация тепломеханического оборудования энергоблока.</b> Стояночная коррозия. Анализ методов защиты паровых турбин от стояночной коррозии. Консервация оборудования сухим воздухом. Консервация тепломеханического оборудования поверхностно-активными веществами.	РО-1, РО-2, РО-8

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия работы	Планируемые результаты обучения
2	Решение задач по теме «Переменные режимы работы турбинной ступени»	РО-4, РО-5, РО-6, РО-7, РО-9, РО-10
3	Решение задач по теме «Переменные режимы работы многоступенчатой турбины»»	РО-4, РО-5, РО-6, РО-7, РО-9, РО-10
7	Решение задач по теме «Особенности работы паровой турбины с измененным состоянием проточной	РО-4, РО-5, РО-6, РО-7,

№ раздела	Наименование практического занятия работы	Планируемые результаты обучения
	части»	РО-9, РО-10

### 3.3.2. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены.

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

Учебным планом не предусмотрены.

### 3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

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

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

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

### **5.1. Текущий контроль успеваемости**

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

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

### **5.2. Промежуточная аттестация**

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

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

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

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

## **6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **6.1. Основная литература**

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Турбины тепловых и атомных электрических станций: Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. / А.Г. Костюк, В.В. Фролов, А.Е. Булкин, А.Д. Трухний; Под ред. А.Г. Ко-стюка, В.В. Фролова. – М.: Издательство МЭИ, 2008. – 448с., ил.	фонд библиотеки ИГЭУ	24
2	Трухний, Алексей Данилович. Теплофикационные паровые турбины и турбоустановки: [учебное пособие для вузов] / А. Д. Трухний, Б. В. Ломакин.—М.: Изд-во МЭИ, 2002.—540 с: ил; 3 л. схем.—ISBN 5-7046-0722-5.	фонд библиотеки ИГЭУ	22
3	Самойлович, Георгий Семенович. Переменные и переходные режимы в паровых турбинах / Г. С. Самойлович, Б. М. Трояновский.—М.: Энергоиздат, 1982.—496 с.: ил.	фонд библиотеки ИГЭУ	47

## 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Щегляев, Андрей Владимирович. Паровые турбины. Теория теплового процесса и конструкции турбин: [учебник для вузов]: в 2 кн. / А. В. Щегляев ; под ред. Б. М. Трояновского.—6-е изд., перераб. и доп.—М.: Энергоатомиздат, Б.г.—ISBN 5-283-00261-6.	фонд библиотеки ИГЭУ	41

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

	Ссылка на информационный	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
	<a href="http://www.ispu.ru">http://www.ispu.ru</a>	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
	<a href="http://bumerang.ispu.ru">http://bumerang.ispu.ru</a>	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
	<a href="http://library.ispu.ru">http://library.ispu.ru</a>	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
	<sup>4</sup> <a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
	<sup>5</sup> <a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
	<sup>6</sup> <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
	<sup>7</sup> <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Электронная библиотека научных изданий eLIBRARY.RU	Свободный
	<sup>8</sup> <a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
	<sup>9</sup> <a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	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

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
<b>Раздел № 1 «Введение в предметную область дисциплины»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с понятиями режимов работы ПТУ	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с понятиями режимов работы ПТУ	Изучение материала учебников и пособий [1], [2], [3] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 2 «Переменный режим работы турбинной ступени»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с переменными режимами работы турбинной ступени	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с переменными режимами работы турбинной ступени	Изучение учебников и пособий [1], [2], [3] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 3 «Переменный режим работы многоступенчатой турбины»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с особенностями переменных режимов работы многоступенчатой турбины	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с особенностями переменных режимов работы многоступенчатой турбины	Изучение учебников и пособий [1], [2], [3] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 4 «Классификация режимов работы турбомашин»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с классификацией режимов работы турбомашин	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с классификацией режимов работы турбомашин	Изучение учебников и пособий [1], [2], [3] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 5 «Стационарные режимы работы паровой турбины»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные со стационарными режимами работы паровой турбины	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные со стационарными режимами работы паровой турбины	Изучение учебников и пособий [1], [2], [3] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 6 «Маневренность и мобильность энергоблоков. Работы энергоблока по диспетчерскому графику»</b>		
Работа с конспектами	Темы и вопросы, связанные с маневренностью	Чтение и усвоение материала,

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
лекций	и мобильностью энергоблоков, работой энергоблока по диспетчерскому графику	изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с маневренностью и мобильностью энергоблоков, работой энергоблока по диспетчерскому графику	Изучение учебников и пособий [1], [2], [3] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 7 «Особенности работы паровой турбины с измененным состоянием проточной части»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с особенностью работы паровой турбины с измененным состоянием проточной части	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с особенностью работы паровой турбины с измененным состоянием проточной части	Изучение учебников и пособий [1], [2], [3] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 8 «Технологический контроль работы ПТУ. Надежность турбомашин.</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с особенностью технологического контроля работы ПТУ и надежностью турбомашин.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с особенностью технологического контроля работы ПТУ и надежностью турбомашин.	Изучение учебников и пособий [1], [2], [3] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 9 «Особенности режимов работы теплофикационных турбин»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с особенностью режимов работы теплофикационных турбин	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с особенностью режимов работы теплофикационных турбин	Изучение учебников и пособий [1], [2], [3] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел №10 «Консервация тепломеханического оборудования энергоблока»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с особенностью консервации тепломеханического оборудования энергоблока	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с особенностью консервации тепломеханического оборудования энергоблока	Изучение учебников и пособий [1], [2], [3] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС

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

### 9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

## 9.2. Лицензионное программное обеспечение

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

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (В-358 или аналогичного оснащения)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Проектор. Экран.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (В-358 или аналогичного оснащения)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«Режимы работы парогазовых установок»**

Уровень высшего образования

**бакалавриат**

Направление подготовки

**13.03.03 Энергетическое машиностроение**

Направленность (профиль)  
образовательной программы

**Газотурбинные, паротурбинные установки и  
двигатели**

Форма обучения

**очная**

Кафедра-разработчик РПД

**Паровые и газовые турбины**

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

Целями освоения дисциплины являются получение знаний о режимах работы паротурбинных установок, характеристик переменных режимов работы, основ эксплуатации и обслуживания паротурбинных установок.

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

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>ПК-3 – способен участвовать в наладочных работах на объектах профессиональной деятельности</b>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основы методики и виды испытаний различных объектов профессиональной деятельности – З(ПК-3)-1	Основы методики и виды испытаний парогазовых установок – РО-1
Технические средства, методы измерения и контроля параметров технологического процесса, относящегося к испытываемому объекту профессиональной деятельности – З(ПК-3)-2	Технические средства, методы измерения и контроля параметров технологического процесса, относящегося к испытываемой парогазовой установке – РО-2
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Выбирать методики испытаний различных объектов профессиональной деятельности – У(ПК-3)-2	Выбирать методики испытаний парогазовых установок – РО-4
Выбирать необходимые методы, технические средства измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к объекту профессиональной деятельности – У(ПК-3)-2	Выбирать необходимые методы, технические средства измерения и контроля основных параметров технологического процесса парогазовых установок – РО-5
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками проведения испытаний различных объектов профессиональной деятельности по заданной программе – В(ПК-3)-1	Навыками проведения испытаний по заданной программе на парогазовых установках по заданной программе – РО-6
Навыками применения технических средств измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к объекту профессиональной деятельности – В(ПК-3)-2	Навыками применения технических средств измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к парогазовым установкам – РО-7
<b>ПК-4 – способен участвовать в эксплуатационных работах на объектах профессиональной деятельности</b>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Рабочие диапазоны изменения контролируемых параметров для различных режимах работы испытываемого объекта профессиональной деятельности – З(ПК-8)-1	Рабочие диапазоны изменения контролируемых параметров для различных режимах работы испытываемой парогазовой установке – РО - 8
УМЕТЬ	УМЕЕТ

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования – У(ПК-8)-1	Организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы парогазовых установок – РО-9
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками оценки результатов измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к объекту профессиональной деятельности – В(ПК-8)-1	Навыками оценки результатов измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к парогазовых установок – РО-10

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

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

## 3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Объём и структура дисциплины

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

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя-		
1	Введение в предметную область дисциплины	2	0	0	0	0	2	4
2	Переменный режим работы турбинной ступени газовых и паровых турбин.	4	12	0	0	0	6	22
3	Переменный режим работы многоступенчатых газовой и паровой турбины	2	4	0	0	0	6	16
4	Классификация режимов работы турбомашин	2	0	0	0	0	4	6
5	Стационарные режимы работы паровой и	2	0	0	0	0	4	6

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя-		
	газовой турбины.							
6	Маневренность и мобильность энергоблоков ПГУ. Работы энергоблока ПГУ по диспетчерскому графику	2	0	0	0	0	4	6
7	Технологический контроль работы ПГУ. Надежность турбомашин.	2	4	0	0	0	4	10
8	Технологический контроль работы ПТУ. Надежность турбомашин.	2	0	0			4	6
9	Особенности режимов работы теплофикационных ПГУ.	4					2	6
10	Консервация тепломеханического оборудования энергоблока ПГУ.	4					4	4
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине</b>		Экзамен						27
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>26</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>35</b>	<b>108</b>

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	<b>Введение в предметную область дисциплины.</b> Предмет и задачи курса Нормативно-техническая документация, регламентирующая эксплуатацию парогазовых установок. Общая характеристика режимов работы энергоблока ТЭС с блоками ПГУ. Виды схем ПГУ. Влияние газотурбинной установки на режимы работы энергоблока ТЭС с ПГУ. Влияние паротурбинной установки на режимы работы энергоблока ТЭС с ПГУ.	РО-1, РО-2, РО-8
2	<b>Переменный режим работы турбинной ступени газовых и паровых турбин</b>	РО-1, РО-2, РО-8
2.1	Основные уравнения. Сетка относительных расходов. Переменный режим работы сопел. Расширение пара в косом срезе сопел и лопаток. Расчет ступени при заданных начальных параметров	РО-1, РО-2, РО-8
2.2	Расчет ступени при заданных конечных параметров. Степень реакции при переменном режиме работы. Изменение коэффициента полезного действия и потерь ступени	РО-1, РО-2, РО-8
3	<b>Распределение давлений и теплоперепадов по ступеням при переменном пропуске пара.</b> Формула Стодолы-Флюгеля. Поступенчатый расчет турбины при измененном режиме. Расчет многоступенчатых турбин при	РО-1, РО-2, РО-8

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	заданных размерах проточной части. Определение расхода пара и мощности турбины. Определение параметров пара перед турбиной и в регулирующем отборе. Коэффициент полезного действия турбины	
4	<p><b>Классификация режимов работы турбомашин</b>            Стационарные и нестационарные режимы. Классификация стационарных режимов. Пусковые режимы. Переходные режимы. Понятие маневренности. Способы повышения маневренности турбин.            Режимы повышенной мобильности. Беспаровой режим. Моторный режим. Режим синхронного компенсатора. Режимы останова. Плановый останов. Аварийный останов. Консервация турбоустановки.</p>	PO-1, PO-2, PO-8
5	<p><b>Стационарные режимы работы паровой турбины.</b>            Энергетические характеристики турбин. Режимные карты котла, газовой и паровой турбины. Влияние параметров перед и за ГТУ на работу ПГУ.</p>	PO-1, PO-2, PO-8
6	<p><b>Пусковые и остановочные режимы работы ( дубль-блок ПГУ-325)</b>            Пусковые режимы работы газовой турбины ГТ-110            Пусковые режимы работы котлов-утилизаторов            Пусковые режимы паровой турбины и блока в целом            График – задание пуска блоку ПГУ из различных тепловых состояний            Останов полу-блока ПГУ            Останов блока ПГУ            Приемочные испытания ПГУ -ГОСТ 20440</p>	PO-1, PO-2, PO-8
7	<p><b>Маневренность и мобильность энергоблоков ПГУ. Работы энергоблока ПГУ по диспетчерскому графику</b>            Понятие маневренности. Требования к маневренности энергоблоков ПГУ. Нормативно-техническая документация СО 34.30.741-96            Диапазон нагрузок энергоблоков ПГУ. Регулировочный диапазон.            Технический минимум нагрузки. Скорости нагружения/разгружения энергоблока. Понятие о мобильности энергоблока.            Особенности работы по диспетчерскому рабочему графику</p>	PO-1, PO-2, PO-8
8	<p><b>Технологический контроль работы ПГУ. Надежность турбомашин.</b>            Защиты, блокировки, сигнализация. Алгоритмы основных защит.            Контроль величин тепломеханического состояния оборудования ПГУ. Показатели надежности ПГУ            Статистические данные о надежности элементов. Неполадки и аварии. Водяные удары, попадание воды и холодного пара.            Аварии лопаток. Повреждение роторов. Разрушение дисков. Повреждение корпусов. Вибрация турбоагрегатов и ее последствия.            Обратная/низкочастотная. Пути уменьшения. Нормы вибрации. Контроль. ГОСТ 29328-92, ГОСТ Р ИСО 10816-4</p>	PO-1, PO-2, PO-8

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	Аварии и неполадки подшипников. Аварии и неполадки систем регулирования.	
9	<b>Особенности режимов работы теплофикационных ПГУ.</b>	РО-1, РО-2, РО-8
9.1	Особенности теплофикационных ПГУ. Регулирование отпуска тепла из отборов турбин. Органы регулирования, устройство и принцип работы. Расходные характеристики регулирующих диафрагм. Схемы отпуска тепла от ПГУ-ТЭЦ. Одноступенчатый подогрев сетевой воды отборным паром от турбины. Преимущества недостатки. Пределы регулирования и ограничения.	РО-1, РО-2, РО-8
9.2	Двухступенчатый подогрев сетевой воды отборным паром от турбины. Преимущества недостатки. Пределы регулирования и ограничения. Сравнение эффективности двухступенчатого и одноступенчатого подогрева сетевой воды отборным паром. Режимы работы теплофикационных ПГУ по тепловому графику. Регулирование нагрузки и ограничения. Режимы работы теплофикационных ПГУ по электрическому графику. Регулирование нагрузки и ограничения	РО-1, РО-2, РО-8
10	<b>Консервация тепломеханического оборудования энергоблока.</b> Стояночная коррозия. Анализ методов защиты паровых турбин от стояночной коррозии. Консервация оборудования сухим воздухом. Консервация тепломеханического оборудования поверхностно-активными веществами.	РО-1, РО-2, РО-8

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия работы	Планируемые результаты обучения
2	Решение задач по теме «Переменные режимы работы турбинной ступени»	РО-4, РО-5, РО-6, РО-7, РО-9, РО-10
3	Решение задач по теме «Переменные режимы работы многоступенчатой турбины»»	РО-4, РО-5, РО-6, РО-7, РО-9, РО-10
7	Решение задач по теме «Переменные режимы работы ПГУ»	РО-4, РО-5, РО-6, РО-7, РО-9, РО-10

#### 3.3.2. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены.

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

### 3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-2, PO-8
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1, PO-2, PO-8
2	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-2, PO-8
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1, PO-2, PO-8
3	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-2, PO-8
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1, PO-2, PO-8
4	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-2, PO-8
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1, PO-2, PO-8
5	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-2, PO-8
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1, PO-2, PO-8
6	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-2, PO-8
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1, PO-2, PO-8
7	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-2, PO-8
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1, PO-2, PO-8
8	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-2, PO-8
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1, PO-2, PO-8
9	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-2, PO-8
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1, PO-2, PO-8
10	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO-2, PO-8
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-1, PO-2, PO-8

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

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

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

### **5.1. Текущий контроль успеваемости**

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

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

### **5.2. Промежуточная аттестация**

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

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

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

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

## **6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### *6.1. Основная литература*

<b>№ п/п</b>	<b>Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки</b>	<b>Ресурс</b>	<b>Кол-во экз.</b>
1	Рабенко В.С., Будаков И.В., Алексеев М.А. Тепловой расчет двухконтурной парогазовой установки утилизационного типа: Учеб. пособие./ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина». – Иваново, 2008. – 308 с. Издание на эл.носителе: <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013040916401582145100004401">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013040916401582145100004401</a>	фонд библиотеки ИГЭУ	68
		ЭБС «ИГЭУ/КГЭУ	Эл.вид

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
2	Цанев, Стефан Васильевич. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций: учебное пособие для вузов / С. В. Цанев, В. Д. Буров, А. Н. Ремезов ; под ред. С. В. Цанева.—М.: Издательство МЭИ, 2002.—584 с: ил.—ISBN 5-7046-0739-X	фонд библиотеки ИГЭУ	23
3	Трухний, Алексей Данилович. Парогазовые установки электростанций: учебное пособие для вузов / А. Д. Трухний.—М.: Издательский дом МЭИ, 2013.—648 с., [1] л. схем: ил.—ISBN 978-5-383-00721-1.	фонд библиотеки ИГЭУ	9

## 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Щегляев, Андрей Владимирович. Паровые турбины. Теория теплового процесса и конструкции турбин: [учебник для вузов]: в 2 кн. / А. В. Щегляев ; под ред. Б. М. Трояновского.—6-е изд., перераб. и доп.—М.: Энергоатомиздат, Б.г.—ISBN 5-283-00261-6.	фонд библиотеки ИГЭУ	41

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

	Ссылка на информационный	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
	<a href="http://www.ispu.ru">http://www.ispu.ru</a>	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
	<a href="http://bumerang.ispu.ru">http://bumerang.ispu.ru</a>	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
	<a href="http://library.ispu.ru">http://library.ispu.ru</a>	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
	<sup>4</sup> <a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
	<sup>5</sup> <a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
	<sup>6</sup> <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
	<sup>7</sup> <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Электронная библиотека научных изданий eLIBRARY.RU	Свободный
	<sup>8</sup> <a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
	<sup>9</sup> <a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	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
<b>Раздел № 1 «Введение в предметную область дисциплины»</b>		
Работа с конспектами	Темы и вопросы, связанные с понятиями	Чтение и усвоение материала,

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
лекций	режимов работы ПТУ	изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с понятиями режимов работы ПТУ	Изучение материала учебников и пособий [1], [2], [3] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 2 «Переменный режим работы турбинной ступени»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с переменными режимами работы турбинной ступени	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с переменными режимами работы турбинной ступени	Изучение учебников и пособий [1], [2], [3] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 3 «Переменный режим работы многоступенчатой турбины»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с особенностями переменных режимов работы многоступенчатой турбины	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с особенностями переменных режимов работы многоступенчатой турбины	Изучение учебников и пособий [1], [2], [3] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 4 «Классификация режимов работы турбомашин»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с классификацией режимов работы турбомашин	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с классификацией режимов работы турбомашин	Изучение учебников и пособий [1], [2], [3] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 5 «Стационарные режимы работы паровой турбины»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные со стационарными режимами работы паровой турбины	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные со стационарными режимами работы паровой турбины	Изучение учебников и пособий [1], [2], [3] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 6 «Маневренность и мобильность энергоблоков. Работы энергоблока по диспетчерскому графику»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с маневренностью и мобильностью энергоблоков, работой энергоблока по диспетчерскому графику	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-	Темы и вопросы, связанные с маневренностью	Изучение учебников и пособий

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
методической литературой, электронными ресурсами	и мобильностью энергоблоков, работой энергоблока по диспетчерскому графику	[1], [2], [3] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 7 «Особенности работы паровой турбины с измененным состоянием проточной части»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с особенностью работы паровой турбины с измененным состоянием проточной части	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с особенностью работы паровой турбины с измененным состоянием проточной части	Изучение учебников и пособий [1], [2], [3] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 8 «Технологический контроль работы ПТУ. Надежность турбомашин.</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с особенностью технологического контроля работы ПТУ и надежностью турбомашин.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с особенностью технологического контроля работы ПТУ и надежностью турбомашин.	Изучение учебников и пособий [1], [2], [3] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 9 «Особенности режимов работы теплофикационных турбин»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с особенностью режимов работы теплофикационных турбин	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с особенностью режимов работы теплофикационных турбин	Изучение учебников и пособий [1], [2], [3] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел №10 «Консервация тепломеханического оборудования энергоблока»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с особенностью консервации тепломеханического оборудования энергоблока	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с особенностью консервации тепломеханического оборудования энергоблока	Изучение учебников и пособий [1], [2], [3] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС

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

### 9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

## 9.2. Лицензионное программное обеспечение

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

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (В-358 или аналогичного оснащения)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Проектор. Экран.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (В-358 или аналогичного оснащения)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«Проектирование осевых компрессоров ГТУ»**

Уровень высшего образования

**бакалавриат**

Направление подготовки

**13.03.03 Энергетическое машиностроение**

Направленность (профиль)  
образовательной программы

**Газотурбинные, паротурбинные установки и  
двигатели**

Форма обучения

**очная**

Кафедра-разработчик РПД

**Паровые и газовые турбины**

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

Целями освоения дисциплины являются получение знаний о принципах работы и конструкции турбокомпрессоров газотурбинных установок, режимах их работы, а также методах их проектирования.

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

<b>Компоненты компетенции</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
<b>ПК-1– способен к конструкторской деятельности в сфере энергетического машиностроения</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
Технологию проектирования энергетических машин, аппаратов и установок – З(ПК-1)-1	технологию проектирования турбокомпрессоров газотурбинных установок – РО-1
Основную нормативную документацию, используемую при проектировании энергетических машин, аппаратов и установок – З(ПК-1)-2	основную нормативную документацию, используемую при проектировании турбокомпрессоров газотурбинных установок – РО-2
Объём исходных данных, необходимых для проектирования энергетических машин, аппаратов и установок – З(ПК-1)-3	объём исходных данных, необходимых для проектирования турбокомпрессоров газотурбинных установок – РО-3
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
Осуществлять сбор исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией – У(ПК-1)-1	осуществлять сбор исходных данных для проектирования турбокомпрессоров газотурбинных установок и их элементов в соответствии с нормативной документацией – РО-4
Проводить расчёты энергетических машин, аппаратов и установок, относящегося к объектам профессиональной деятельности, по типовым методикам в соответствии с техническим заданием в том числе и с использованием систем автоматического проектирования – У(ПК-1)-2	проводить расчёты турбокомпрессоров газотурбинных установок и их элементов по типовым методикам в соответствии с техническим заданием в том числе и с использованием систем автоматического проектирования – РО-5
Представлять исходные данные в виде, пригодном для проектирования энергетических машин, аппаратов и установок в соответствии с нормативной документацией – У(ПК-1)-3	представлять исходные данные в виде, пригодном для проектирования турбокомпрессоров газотурбинных установок в соответствии с нормативной документацией – РО-6
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
Навыками анализа исходных данных для проектирования энергетических машин, аппаратов и установок в соответствии с нормативной документацией – В(ПК-1)-1	Навыками анализа исходных данных для проектирования турбокомпрессоров газотурбинных установок в соответствии с нормативной документацией – РО-7
Навыками проектирования технологического оборудования, относящегося к объектам профессиональной деятельности, в соответствии с техническим заданием в том числе и с использованием систем автоматического	Навыками проектирования турбокомпрессоров газотурбинных установок в соответствии с техническим заданием в том числе и с использованием систем автоматического проектирования – РО-8

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
проектирования – В(ПК-1)-2	
<b>ПК-2 – способен принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
Основные технические и технико-экономические показатели, используемые для обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов, и критерии их оценки – З(ПК-2)-1	основные технические и технико-экономические показатели, используемые для обоснования проектных разработок турбокомпрессоров газотурбинных установок и их элементов, и критерии их оценки – РО-9
Требования, предъявляемые нормативно-технической документацией к проектным объектам энергетического машиностроения – З(ПК-2)-2	требования, предъявляемые нормативно-технической документацией к проектируемым турбокомпрессорам газотурбинных установок – РО-10
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
Учитывать требования, предъявляемые нормативно-технической документацией к проектным объектам энергетического машиностроения – У(ПК-2)-1	учитывать требования, предъявляемые нормативно-технической документацией к проектируемым турбокомпрессорам газотурбинных установок – РО-11
Выполнять предварительное технико-экономическое обоснование проектных объектов энергетического машиностроения по стандартным методикам – У(ПК-2)-2	выполнять предварительное технико-экономическое обоснование проектных турбокомпрессоров газотурбинных установок по стандартным методикам – РО-12
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
Навыками поиска, анализа и обоснования оптимальных решений при проектировании объектов энергетического машиностроения – В(ПК-2)-1	навыками поиска, анализа и обоснования оптимальных решений при проектировании турбокомпрессоров газотурбинных установок – РО-13
Навыками анализа результатов предварительного технико-экономического обоснования проектных объектов энергетического машиностроения – В(ПК-2)-2	навыками анализа результатов предварительного технико-экономического обоснования проектных турбокомпрессоров газотурбинных установок – РО-14

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

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

## 3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Объём и структура дисциплины

Общая трудоёмкость (объём) дисциплины составляет 3 зачётных единиц, 108 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 61 ч. практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, экзамен)).

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя-		
1	Введение. Базовые понятия теории лопаточных машин.	2	2	0	0	0,1	2	6,1
2	Базовые уравнения теории лопаточных машин и их частные случаи применительно к осевым турбокомпрессорам.	6	4	0	1	0,1	4	13,1
3	Принцип действия ступени компрессора	4	2	0	2	0,2	2	12,2
4	Степень реактивности ступени компрессора.	2	2	0	2	0,1	2	8,1
5	Закрутка потока на входе в ступень компрессора	2	2	0	1	0,1	2	7,1
6	Условия совместной работы элементарных ступеней, расположенных на различных радиусах. Профилирование лопаток компрессора.	4	2	0	2	0,1	2	10,1
7	Характеристики компрессоров.	2	2	0	1	0,1	2	7,1
8	Многоступенчатые осевые компрессоры	2	2	0	2	0,1	2	8,1
9	Работа компрессора в нерасчетных условиях. Регулирование компрессоров.	4	2	0	1	0,1	2	9,1
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине</b>		Экзамен						27
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>28</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>20</b>	<b>108</b>

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Введение. Базовые понятия теории лопаточных машин.	PO-1, PO2, PO3.
2	<b>Базовые уравнения теории лопаточных машин и их частные случаи применительно к осевым турбокомпрессорам.</b> Газодинамические функции (Параметры торможения, безразмерные скорости в теории турбомашин, газодинамические функции). Уравнение неразрывности. Уравнения сохранения энергии. Уравнение энергии в механической форме в абсолютном движении. Уравнение энергии в механической форме в относительном движении. Уравнение энергии в тепловой форме в абсолютном движении. Уравнение энергии в тепловой форме в относительном движении. Уравнение количества движения.	PO-1, PO2, PO-3, PO-9, PO-10.

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	Уравнение моментов количества движения. Основные выводы из уравнения моментов количества движения. Влияние частоты вращения на работу ступени. Понятие о треугольниках скоростей. Влияние разности на работу ступени.	
3	<b>Принцип действия ступени компрессора.</b> Силы, действующие на лопаточный аппарат компрессора. Изменение основных параметров по длине проточной части компрессора. Геометрические и кинематические параметры ступени компрессора. Треугольники скоростей ступени осевого компрессора. TS-диаграмма процесса сжатия в ступени компрессора. Преобразование энергии в ступени компрессора.	PO-1, PO2, PO-3, PO-9, PO-10.
4	<b>Степень реактивности ступени компрессора.</b> Активная ступень. Чисто реактивная ступень. Реактивная ступень компрессора. Изменение параметров в данных ступенях. Их сравнение между собой (преимущества и недостатки).	PO-1, PO2, PO3.
5	<b>Закрутка потока на входе в ступень компрессора.</b> Изменение плана скоростей при введении положительной закрутки. Изменение плана скоростей при введении отрицательной закрутки.	PO-9, PO-10.
6	<b>Условия совместной работы элементарных ступеней, расположенных на различных радиусах.</b> Профилирование лопаток компрессора. <b>Ступень с постоянной циркуляцией:</b> характер изменения параметров в ступени, достоинства и недостатки такой ступени. <b>Ступень с постоянной реактивностью:</b> характер изменения параметров в ступени, достоинства и недостатки такой ступени.	PO-1, PO2, PO-3, PO-9, PO-10.
7	<b>Характеристики компрессоров.</b> Характеристики компрессорных решеток. Напорная характеристика ступени компрессора. Типовая характеристика компрессора, построенная по приведенным параметрам. Типовая характеристика компрессора, построенная по универсальным параметрам.	PO-1, PO2, PO3.
8	<b>Многоступенчатые осевые компрессоры.</b> Основные параметры многоступенчатого компрессора. Изменение размеров проточной части компрессора. Распределение работ сжатия в осевых компрессорах. Распределение работ сжатия в двухкаскадных и трёхкаскадных осевых компрессорах.	PO-9, PO-10.
9	<b>Работа компрессора в нерасчетных условиях. Регулирование компрессоров.</b> Характеристики компрессора в условиях неравномерного и нестационарного потока на входе. Срывные и неустойчивые режимы работы компрессора. Помпаж компрессора в системе двигателя. Способы регулирования многоступенчатых компрессоров. ВНА, ПНА, перепуск воздуха в атмосферу.	PO-1, PO2, PO-3, PO-9, PO-10.

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия работы	Планируемые результаты обучения
1-2	Выбор оптимальной степени повышения давления в компрессоре в зависимости от начальной температуры	PO-4, PO-5, PO-6

№ раздела	Наименование практического занятия работы	Планируемые результаты обучения
	газотурбинного двигателя.	
3-4	Предварительный поступенчатый расчёт компрессора по среднему радиусу.	PO-11, PO-12.
5-6	Расчёт первой ступени компрессора по нескольким сечениям.	PO-4, PO-5, PO-6.
7-9	Подробный поступенчатый расчёт компрессора.	PO-11, PO-12
1-9	Разбор и обсуждение конструкции осевых компрессоров на примере газовых турбин отечественного и импортного производства.	PO-4, PO-5, PO-6

### 3.3.2. Лабораторные работы

Не предусмотрены.

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

Предусмотрена **курсовая работа** «Проектировочный расчёт осевого компрессора энергетической газовой турбины»

№ полета	Наименование работы	Курсовое проектирование (групповые консультации),	Контроль самостоятельной работы (индивидуальные консультации, включая прием курсовой работы / защите курсового проекта),	Планируемые результаты обучения
1-2	Выбор оптимальной степени повышения давления в компрессоре в зависимости от начальной температуры газотурбинного двигателя.	+	+	PO-7, PO-8
3-4	Предварительный поступенчатый расчёт компрессора по среднему радиусу.	+	+	PO-13, PO-14
5-6	Расчёт первой ступени компрессора по нескольким сечениям.	+	+	PO-7, PO-8
7-9	Подробный поступенчатый расчёт компрессора.	+	+	PO-7, PO-8
1-9	Построение эскиза проточной части компрессора.		+	PO-13, PO-14

### 3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO2, PO-3, PO-9, PO-10
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-4, PO-5, PO-6, PO-11, PO-12
	Выполнение курсовой работы	PO-7, PO-8, PO-13, PO-14
2	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO2, PO-3, PO-9, PO-10
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-4, PO-5, PO-6, PO-11, PO-12

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
	Выполнение курсовой работы	PO-7, PO-8, PO-13, PO-14
3	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO2, PO-3, PO-9, PO-10
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-4, PO-5, PO-6, PO-11, PO-12
	Выполнение курсовой работы	PO-7, PO-8, PO-13, PO-14
4	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO2, PO-3, PO-9, PO-10
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-4, PO-5, PO-6, PO-11, PO-12
	Выполнение курсовой работы	PO-7, PO-8, PO-13, PO-14
5	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO2, PO-3, PO-9, PO-10
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-4, PO-5, PO-6, PO-11, PO-12
	Выполнение курсовой работы	PO-7, PO-8, PO-13, PO-14
6	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO2, PO-3, PO-9, PO-10
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-4, PO-5, PO-6, PO-11, PO-12
	Выполнение курсовой работы	PO-7, PO-8, PO-13, PO-14
7	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO2, PO-3, PO-9, PO-10
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-4, PO-5, PO-6, PO-11, PO-12
	Выполнение курсовой работы	PO-7, PO-8, PO-13, PO-14
8	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO2, PO-3, PO-9, PO-10
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-4, PO-5, PO-6, PO-11, PO-12
	Выполнение курсовой работы	PO-7, PO-8, PO-13, PO-14
9	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO2, PO-3, PO-9, PO-10
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-4, PO-5, PO-6, PO-11, PO-12
	Выполнение курсовой работы	PO-7, PO-8, PO-13, PO-14

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

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

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

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

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

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

### 5.1. Текущий контроль успеваемости

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

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

### 5.2. Промежуточная аттестация

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

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

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

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

## 6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Цанев, Стефан Васильевич. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций: учебное пособие для вузов / С. В. Цанев, В. Д. Буров, А. Н. Ремезов ; под ред. С. В. Цанева.—М.: Издательство МЭИ, 2002.—584 с: ил.—ISBN 5-7046-0739-X.	фонд библиотеки ИГЭУ	25
2	Виноградов, Андрей Львович. Расчет осевых компрессоров: учебно-методическое пособие / А. Л. Виноградов ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2009.—76 с: ил.	фонд библиотеки ИГЭУ	90

### 6.2. Дополнительная литература

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

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

	Ссылка на информационный	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
	<a href="http://www.ispu.ru">http://www.ispu.ru</a>	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
	<a href="http://bumerang.ispu.ru">http://bumerang.ispu.ru</a>	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
	<a href="http://library.ispu.ru">http://library.ispu.ru</a>	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
	<sup>4</sup> <a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
	<sup>5</sup> <a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
	<sup>6</sup> <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
	<sup>7</sup> <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Электронная библиотека научных изданий eLIBRARY.RU	Свободный
	<sup>8</sup> <a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
	<sup>9</sup> <a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	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
<b>Раздел № 1 «Введение. Базовые понятия теории лопаточных машин.»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с базовыми понятиями теории лопаточных машин	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с базовыми понятиями теории лопаточных машин	Изучение материала учебников [1], [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Выполнение курсовой работы	Проектировочный расчёт осевого компрессора энергетической газовой турбины	Расчёт курсовой работы с использованием пособия [2] из списка основной литературы и с учётом рекомендаций, полученных на консультациях по курсовому проекту.
<b>Раздел № 2 «Базовые уравнения теории лопаточных машин и их частные случаи применительно к осевым турбокомпрессорам.»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с базовыми уравнениями теории лопаточных машин и их частными случаями применительно к осевым турбокомпрессорам.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с базовыми уравнениями теории лопаточных машин и их частными случаями применительно к осевым турбокомпрессорам.	Изучение материала учебников [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
Выполнение курсовой работы	Проектировочный расчёт осевого компрессора энергетической газовой турбины	Расчёт курсовой работы с использованием пособия [2] из списка основной литературы и с учётом рекомендаций, полученных на консультациях по курсовому проекту.
<b>Раздел № 3 «Принцип действия ступени компрессора»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с принципами действия ступени компрессора	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с принципами действия ступени компрессора	Изучение материала учебника [1], [2] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Выполнение курсовой работы	Проектировочный расчёт осевого компрессора энергетической газовой турбины	Расчёт курсовой работы с использованием пособия [2] из списка основной литературы и с учётом рекомендаций, полученных на консультациях по курсовому проекту.
<b>Раздел № 4 «Степень реактивности ступени компрессора»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с степенью реактивности ступени компрессора.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с степенью реактивности ступени компрессора.	Изучение материала учебников [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Выполнение курсовой работы	Проектировочный расчёт осевого компрессора энергетической газовой турбины	Расчёт курсовой работы с использованием пособия [2] из списка основной литературы и с учётом рекомендаций, полученных на консультациях по курсовому проекту.
<b>Раздел № 5 «Закрутка потока на входе в ступень компрессора»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с закруткой потока на входе в ступень компрессора.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с закруткой потока на входе в ступень компрессора.	Изучение материала учебников [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Выполнение курсовой работы	Проектировочный расчёт осевого компрессора энергетической газовой турбины	Расчёт курсовой работы с использованием пособия [2] из списка основной литературы и с учётом рекомендаций, полученных на консультациях по курсовому проекту.
<b>Раздел № 6 «Условия совместной работы элементарных ступеней, расположенных на различных радиусах. Профилирование лопаток компрессора.»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с профилированием лопаток компрессора.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-	Темы и вопросы, связанные с профилирова-	Изучение материала учебников

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
методической литературой, электронными ресурсами	нием лопаток компрессора.	[1], [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Выполнение курсовой работы	Проектировочный расчёт осевого компрессора энергетической газовой турбины	Расчёт курсовой работы с использованием пособия [2] из списка основной литературы и с учётом рекомендаций, полученных на консультациях по курсовому проекту.
<b>Раздел № 7 «Характеристики компрессоров»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с характеристиками компрессоров.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с характеристиками компрессоров.	Изучение материала учебников [1], [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Выполнение курсовой работы	Проектировочный расчёт осевого компрессора энергетической газовой турбины	Расчёт курсовой работы с использованием пособия [2] из списка основной литературы и с учётом рекомендаций, полученных на консультациях по курсовому проекту.
<b>Раздел № 8 «Многоступенчатые осевые компрессоры»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с многоступенчатыми осевыми компрессорами.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с многоступенчатыми осевыми компрессорами.	Изучение материала учебников [1], [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Выполнение курсовой работы	Проектировочный расчёт осевого компрессора энергетической газовой турбины	Расчёт курсовой работы с использованием пособия [2] из списка основной литературы и с учётом рекомендаций, полученных на консультациях по курсовому проекту.
<b>Раздел № 9 «Работа компрессора в нерасчетных условиях. Регулирование компрессоров»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с регулированием компрессоров.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с регулированием компрессоров.	Изучение материала учебников [1], [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Выполнение курсовой работы	Проектировочный расчёт осевого компрессора энергетической газовой турбины	Расчёт курсовой работы с использованием пособия [2] из списка основной литературы и с

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
		учётom рекомендаций, полученных на консультациях по курсовому проекту.

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

### 9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

### 9.2. Лицензионное программное обеспечение

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

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (В-358 или аналогичного оснащения)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Проектор. Экран.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (В-358 или аналогичного оснащения)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«Проектирование осевых компрессоров ГТУ»**

Уровень высшего образования

**бакалавриат**

Направление подготовки

**13.03.03 Энергетическое машиностроение**

Направленность (профиль)  
образовательной программы

**Газотурбинные, паротурбинные установки и  
двигатели**

Форма обучения

**очная**

Кафедра-разработчик РПД

**Паровые и газовые турбины**

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

Целями освоения дисциплины являются получение знаний о принципах работы и конструкции турбокомпрессоров газотурбинных установок, режимах их работы, а также методах их проектирования.

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

<b>Компоненты компетенции</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
<b>ПК-1– способен к конструкторской деятельности в сфере энергетического машиностроения</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
Технологию проектирования энергетических машин, аппаратов и установок – З(ПК-1)-1	технологию проектирования турбокомпрессоров газотурбинных установок – РО-1
Основную нормативную документацию, используемую при проектировании энергетических машин, аппаратов и установок – З(ПК-1)-2	основную нормативную документацию, используемую при проектировании турбокомпрессоров газотурбинных установок – РО-2
Объём исходных данных, необходимых для проектирования энергетических машин, аппаратов и установок – З(ПК-1)-3	объём исходных данных, необходимых для проектирования турбокомпрессоров газотурбинных установок – РО-3
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
Осуществлять сбор исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией – У(ПК-1)-1	осуществлять сбор исходных данных для проектирования турбокомпрессоров газотурбинных установок и их элементов в соответствии с нормативной документацией – РО-4
Проводить расчёты энергетических машин, аппаратов и установок, относящегося к объектам профессиональной деятельности, по типовым методикам в соответствии с техническим заданием в том числе и с использованием систем автоматического проектирования – У(ПК-1)-2	проводить расчёты турбокомпрессоров газотурбинных установок и их элементов по типовым методикам в соответствии с техническим заданием в том числе и с использованием систем автоматического проектирования – РО-5
Представлять исходные данные в виде, пригодном для проектирования энергетических машин, аппаратов и установок в соответствии с нормативной документацией – У(ПК-1)-3	представлять исходные данные в виде, пригодном для проектирования турбокомпрессоров газотурбинных установок в соответствии с нормативной документацией – РО-6
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
Навыками анализа исходных данных для проектирования энергетических машин, аппаратов и установок в соответствии с нормативной документацией – В(ПК-1)-1	Навыками анализа исходных данных для проектирования турбокомпрессоров газотурбинных установок в соответствии с нормативной документацией – РО-7
Навыками проектирования технологического оборудования, относящегося к объектам профессиональной деятельности, в соответствии с техническим заданием в том числе и с использованием систем автоматического	Навыками проектирования турбокомпрессоров газотурбинных установок в соответствии с техническим заданием в том числе и с использованием систем автоматического проектирования – РО-8

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
проектирования – В(ПК-1)-2	
<b>ПК-2 – способен принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения</b>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
Основные технические и технико-экономические показатели, используемые для обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов, и критерии их оценки – З(ПК-2)-1	основные технические и технико-экономические показатели, используемые для обоснования проектных разработок турбокомпрессоров газотурбинных установок и их элементов, и критерии их оценки – РО-9
Требования, предъявляемые нормативно-технической документацией к проектным объектам энергетического машиностроения – З(ПК-2)-2	требования, предъявляемые нормативно-технической документацией к проектируемым турбокомпрессорам газотурбинных установок – РО-10
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
Учитывать требования, предъявляемые нормативно-технической документацией к проектным объектам энергетического машиностроения – У(ПК-2)-1	учитывать требования, предъявляемые нормативно-технической документацией к проектируемым турбокомпрессорам газотурбинных установок – РО-11
Выполнять предварительное технико-экономическое обоснование проектных объектов энергетического машиностроения по стандартным методикам – У(ПК-2)-2	выполнять предварительное технико-экономическое обоснование проектных турбокомпрессоров газотурбинных установок по стандартным методикам – РО-12
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
Навыками поиска, анализа и обоснования оптимальных решений при проектировании объектов энергетического машиностроения – В(ПК-2)-1	навыками поиска, анализа и обоснования оптимальных решений при проектировании турбокомпрессоров газотурбинных установок – РО-13
Навыками анализа результатов предварительного технико-экономического обоснования проектных объектов энергетического машиностроения – В(ПК-2)-2	навыками анализа результатов предварительного технико-экономического обоснования проектных турбокомпрессоров газотурбинных установок – РО-14

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

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

## 3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Объём и структура дисциплины

Общая трудоёмкость (объём) дисциплины составляет 3 зачётных единиц, 108 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 61 ч. практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, экзамен)).

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

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды учебной нагрузки и их объем, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя-		
1	Введение. Базовые понятия теории лопаточных машин.	2	2	0	0	0,1	2	6,1
2	Базовые уравнения теории лопаточных машин и их частные случаи применительно к осевым турбокомпрессорам.	6	4	0	1	0,1	4	13,1
3	Принцип действия ступени компрессора	4	2	0	2	0,2	2	12,2
4	Степень реактивности ступени компрессора.	2	2	0	2	0,1	2	8,1
5	Закрутка потока на входе в ступень компрессора	2	2	0	1	0,1	2	7,1
6	Условия совместной работы элементарных ступеней, расположенных на различных радиусах. Профилирование лопаток компрессора.	4	2	0	2	0,1	2	10,1
7	Характеристики компрессоров.	2	2	0	1	0,1	2	7,1
8	Многоступенчатые осевые компрессоры	2	2	0	2	0,1	2	8,1
9	Работа компрессора в нерасчетных условиях. Регулирование компрессоров.	4	2	0	1	0,1	2	9,1
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине</b>		Экзамен						27
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>28</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>20</b>	<b>108</b>

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Введение. Базовые понятия теории лопаточных машин.	PO-1, PO2, PO3.
2	<b>Базовые уравнения теории лопаточных машин и их частные случаи применительно к осевым турбокомпрессорам.</b> Газодинамические функции (Параметры торможения, безразмерные скорости в теории турбомашин, газодинамические функции). Уравнение неразрывности. Уравнения сохранения энергии. Уравнение энергии в механической форме в абсолютном движении. Уравнение энергии в механической форме в относительном движении. Уравнение энергии в тепловой форме в абсолютном движении. Уравнение энергии в тепловой форме в относительном движении. Уравнение количества движения.	PO-1, PO2, PO-3, PO-9, PO-10.

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	Уравнение моментов количества движения. Основные выводы из уравнения моментов количества движения. Влияние частоты вращения на работу ступени. Понятие о треугольниках скоростей. Влияние разности на работу ступени.	
3	<b>Принцип действия ступени компрессора.</b> Силы, действующие на лопаточный аппарат компрессора. Изменение основных параметров по длине проточной части компрессора. Геометрические и кинематические параметры ступени компрессора. Треугольники скоростей ступени осевого компрессора. TS-диаграмма процесса сжатия в ступени компрессора. Преобразование энергии в ступени компрессора.	PO-1, PO2, PO-3, PO-9, PO-10.
4	<b>Степень реактивности ступени компрессора.</b> Активная ступень. Чисто реактивная ступень. Реактивная ступень компрессора. Изменение параметров в данных ступенях. Их сравнение между собой (преимущества и недостатки).	PO-1, PO2, PO3.
5	<b>Закрутка потока на входе в ступень компрессора.</b> Изменение плана скоростей при введении положительной закрутки. Изменение плана скоростей при введении отрицательной закрутки.	PO-9, PO-10.
6	<b>Условия совместной работы элементарных ступеней, расположенных на различных радиусах.</b> Профилирование лопаток компрессора. <b>Ступень с постоянной циркуляцией:</b> характер изменения параметров в ступени, достоинства и недостатки такой ступени. <b>Ступень с постоянной реактивностью:</b> характер изменения параметров в ступени, достоинства и недостатки такой ступени.	PO-1, PO2, PO-3, PO-9, PO-10.
7	<b>Характеристики компрессоров.</b> Характеристики компрессорных решеток. Напорная характеристика ступени компрессора. Типовая характеристика компрессора, построенная по приведенным параметрам. Типовая характеристика компрессора, построенная по универсальным параметрам.	PO-1, PO2, PO3.
8	<b>Многоступенчатые осевые компрессоры.</b> Основные параметры многоступенчатого компрессора. Изменение размеров проточной части компрессора. Распределение работ сжатия в осевых компрессорах. Распределение работ сжатия в двухкаскадных и трёхкаскадных осевых компрессорах.	PO-9, PO-10.
9	<b>Работа компрессора в нерасчетных условиях. Регулирование компрессоров.</b> Характеристики компрессора в условиях неравномерного и нестационарного потока на входе. Срывные и неустойчивые режимы работы компрессора. Помпаж компрессора в системе двигателя. Способы регулирования многоступенчатых компрессоров. ВНА, ПНА, перепуск воздуха в атмосферу.	PO-1, PO2, PO-3, PO-9, PO-10.

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия работы	Планируемые результаты обучения
1-2	Выбор оптимальной степени повышения давления в компрессоре в зависимости от начальной температуры	PO-4, PO-5, PO-6

№ раздела	Наименование практического занятия работы	Планируемые результаты обучения
	газотурбинного двигателя.	
3-4	Предварительный поступенчатый расчёт компрессора по среднему радиусу.	PO-11, PO-12.
5-6	Расчёт первой ступени компрессора по нескольким сечениям.	PO-4, PO-5, PO-6.
7-9	Подробный поступенчатый расчёт компрессора.	PO-11, PO-12
1-9	Разбор и обсуждение конструкции осевых компрессоров на примере газовых турбин отечественного и импортного производства.	PO-4, PO-5, PO-6

### 3.3.2. Лабораторные работы

Не предусмотрены.

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

Предусмотрена **курсовая работа** «Проектировочный расчёт осевого компрессора энергетической газовой турбины»

№ полета	Наименование работы	Курсовое проектирование (групповые консультации),	Контроль самостоятельной работы (индивидуальные консультации, включая прием курсовой работы / защите курсового проекта),	Планируемые результаты обучения
1-2	Выбор оптимальной степени повышения давления в компрессоре в зависимости от начальной температуры газотурбинного двигателя.	+	+	PO-7, PO-8
3-4	Предварительный поступенчатый расчёт компрессора по среднему радиусу.	+	+	PO-13, PO-14
5-6	Расчёт первой ступени компрессора по нескольким сечениям.	+	+	PO-7, PO-8
7-9	Подробный поступенчатый расчёт компрессора.	+	+	PO-7, PO-8
1-9	Построение эскиза проточной части компрессора.		+	PO-13, PO-14

### 3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO2, PO-3, PO-9, PO-10
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-4, PO-5, PO-6, PO-11, PO-12
	Выполнение курсовой работы	PO-7, PO-8, PO-13, PO-14
2	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO2, PO-3, PO-9, PO-10
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-4, PO-5, PO-6, PO-11, PO-12

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
	Выполнение курсовой работы	PO-7, PO-8, PO-13, PO-14
3	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO2, PO-3, PO-9, PO-10
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-4, PO-5, PO-6, PO-11, PO-12
	Выполнение курсовой работы	PO-7, PO-8, PO-13, PO-14
4	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO2, PO-3, PO-9, PO-10
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-4, PO-5, PO-6, PO-11, PO-12
	Выполнение курсовой работы	PO-7, PO-8, PO-13, PO-14
5	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO2, PO-3, PO-9, PO-10
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-4, PO-5, PO-6, PO-11, PO-12
	Выполнение курсовой работы	PO-7, PO-8, PO-13, PO-14
6	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO2, PO-3, PO-9, PO-10
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-4, PO-5, PO-6, PO-11, PO-12
	Выполнение курсовой работы	PO-7, PO-8, PO-13, PO-14
7	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO2, PO-3, PO-9, PO-10
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-4, PO-5, PO-6, PO-11, PO-12
	Выполнение курсовой работы	PO-7, PO-8, PO-13, PO-14
8	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO2, PO-3, PO-9, PO-10
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-4, PO-5, PO-6, PO-11, PO-12
	Выполнение курсовой работы	PO-7, PO-8, PO-13, PO-14
9	Работа с конспектами лекций	PO-1, PO2, PO-3, PO-9, PO-10
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	PO-4, PO-5, PO-6, PO-11, PO-12
	Выполнение курсовой работы	PO-7, PO-8, PO-13, PO-14

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

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

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

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

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

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

### 5.1. Текущий контроль успеваемости

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

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

### 5.2. Промежуточная аттестация

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

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

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

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

## 6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Цанев, Стефан Васильевич. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций: учебное пособие для вузов / С. В. Цанев, В. Д. Буров, А. Н. Ремезов ; под ред. С. В. Цанева.—М.: Издательство МЭИ, 2002.—584 с: ил.—ISBN 5-7046-0739-X.	фонд библиотеки ИГЭУ	25
2	Виноградов, Андрей Львович. Расчет осевых компрессоров: учебно-методическое пособие / А. Л. Виноградов ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Иваново: Б.и., 2009.—76 с: ил.	фонд библиотеки ИГЭУ	90

### 6.2. Дополнительная литература

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

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

Ссылка на информационный	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
<a href="http://www.ispu.ru">http://www.ispu.ru</a>	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
<a href="http://bumerang.ispu.ru">http://bumerang.ispu.ru</a>	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
<a href="http://library.ispu.ru">http://library.ispu.ru</a>	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
<sup>4</sup> <a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
<sup>5</sup> <a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
<sup>6</sup> <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
<sup>7</sup> <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Электронная библиотека научных изданий eLIBRARY.RU	Свободный
<sup>8</sup> <a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
<sup>9</sup> <a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	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
<b>Раздел № 1 «Введение. Базовые понятия теории лопаточных машин.»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с базовыми понятиями теории лопаточных машин	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с базовыми понятиями теории лопаточных машин	Изучение материала учебников [1], [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Выполнение курсовой работы	Проектировочный расчёт осевого компрессора энергетической газовой турбины	Расчёт курсовой работы с использованием пособия [2] из списка основной литературы и с учётом рекомендаций, полученных на консультациях по курсовому проекту.
<b>Раздел № 2 «Базовые уравнения теории лопаточных машин и их частные случаи применительно к осевым турбокомпрессорам.»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с базовыми уравнениями теории лопаточных машин и их частными случаями применительно к осевым турбокомпрессорам.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с базовыми уравнениями теории лопаточных машин и их частными случаями применительно к осевым турбокомпрессорам.	Изучение материала учебников [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
Выполнение курсовой работы	Проектировочный расчёт осевого компрессора энергетической газовой турбины	Расчёт курсовой работы с использованием пособия [2] из списка основной литературы и с учётом рекомендаций, полученных на консультациях по курсовому проекту.
<b>Раздел № 3 «Принцип действия ступени компрессора»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с принципами действия ступени компрессора	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с принципами действия ступени компрессора	Изучение материала учебника [1], [2] из списка основной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Выполнение курсовой работы	Проектировочный расчёт осевого компрессора энергетической газовой турбины	Расчёт курсовой работы с использованием пособия [2] из списка основной литературы и с учётом рекомендаций, полученных на консультациях по курсовому проекту.
<b>Раздел № 4 «Степень реактивности ступени компрессора»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с степенью реактивности ступени компрессора.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с степенью реактивности ступени компрессора.	Изучение материала учебников [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Выполнение курсовой работы	Проектировочный расчёт осевого компрессора энергетической газовой турбины	Расчёт курсовой работы с использованием пособия [2] из списка основной литературы и с учётом рекомендаций, полученных на консультациях по курсовому проекту.
<b>Раздел № 5 «Закрутка потока на входе в ступень компрессора»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с закруткой потока на входе в ступень компрессора.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с закруткой потока на входе в ступень компрессора.	Изучение материала учебников [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Выполнение курсовой работы	Проектировочный расчёт осевого компрессора энергетической газовой турбины	Расчёт курсовой работы с использованием пособия [2] из списка основной литературы и с учётом рекомендаций, полученных на консультациях по курсовому проекту.
<b>Раздел № 6 «Условия совместной работы элементарных ступеней, расположенных на различных радиусах. Профилирование лопаток компрессора.»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с профилированием лопаток компрессора.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-	Темы и вопросы, связанные с профилирова-	Изучение материала учебников

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
методической литературой, электронными ресурсами	нием лопаток компрессора.	[1], [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Выполнение курсовой работы	Проектировочный расчёт осевого компрессора энергетической газовой турбины	Расчёт курсовой работы с использованием пособия [2] из списка основной литературы и с учётом рекомендаций, полученных на консультациях по курсовому проекту.
<b>Раздел № 7 «Характеристики компрессоров»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с характеристиками компрессоров.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с характеристиками компрессоров.	Изучение материала учебников [1], [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Выполнение курсовой работы	Проектировочный расчёт осевого компрессора энергетической газовой турбины	Расчёт курсовой работы с использованием пособия [2] из списка основной литературы и с учётом рекомендаций, полученных на консультациях по курсовому проекту.
<b>Раздел № 8 «Многоступенчатые осевые компрессоры»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с многоступенчатыми осевыми компрессорами.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с многоступенчатыми осевыми компрессорами.	Изучение материала учебников [1], [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Выполнение курсовой работы	Проектировочный расчёт осевого компрессора энергетической газовой турбины	Расчёт курсовой работы с использованием пособия [2] из списка основной литературы и с учётом рекомендаций, полученных на консультациях по курсовому проекту.
<b>Раздел № 9 «Работа компрессора в нерасчетных условиях. Регулирование компрессоров»</b>		
Работа с конспектами лекций	Темы и вопросы, связанные с регулированием компрессоров.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Темы и вопросы, связанные с регулированием компрессоров.	Изучение материала учебников [1], [2] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
Выполнение курсовой работы	Проектировочный расчёт осевого компрессора энергетической газовой турбины	Расчёт курсовой работы с использованием пособия [2] из списка основной литературы и с

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
		учётom рекомендаций, полученных на консультациях по курсовому проекту.

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

### 9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

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

### 9.2. Лицензионное программное обеспечение

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

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (В-358 или аналогичного оснащения)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Проектор. Экран.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (В-358 или аналогичного оснащения)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока).
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Вспомогательное оборудование ПТУ»**

Уровень высшего образования	<i>бакалавриат</i>
Направление подготовки	<i>13.03.03 Энергетическое машиностроение газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Кафедра-разработчик РПД	<i>Паровые и газовые турбины</i>

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

Целями освоения дисциплины являются получение знаний, умений и навыков в области производственно-технологической деятельности, связанной с эксплуатацией, обслуживанием и разработкой вспомогательного оборудования паро-газовых установок.

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

Категория профессиональной компетенции	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Теоретическая и практическая профессиональная подготовка	ПК-3. Способен участвовать в наладочных и эксплуатационных работах на объектах профессиональной деятельности	РО-1 - Использует технические средства для измерения основных параметров объектов профессиональной деятельности. РО-2 - Демонстрирует умение анализировать работу объекта профессиональной деятельности по основным режимным параметрам..

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору части формируемой участниками образовательного процесса Блока 1 ОПОП ВО.

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

### 3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 48 ч. ., практическая подготовка обучающихся составляет 2 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	Всего часов	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы			
1	Водогрейные котлы, деаэраторы, испарительные установки	2	2				4	8	
2	Трубопроводы тепловых электростанций	4	2				10	16	
3	Насосы тепловых электростанций. Конструкции энергетических насосов	4	2				10	16	
4	Вспомогательное оборудование газоздушных трактов	4	2				10	16	
5	Вспомогательное оборудование ГТУ	4	2				10	16	
<b>Промежуточная аттестация</b>		зачет							
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		18	10				44	72	

#### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	<b>Водогрейные котлы, деаэраторы, испарительные установки</b> Принцип работы. Назначение Конструкция. Характеристики. Маркировка. Основы управления. Основы расчёта, проектирования и моделирования.	PO-1, PO-2
2	<b>Трубопроводы тепловых электростанций</b> Категории, материал и сортамент трубопроводов. Расчет трубопроводов на прочность. Расчет гидравлических и тепловых потерь трубопроводов. Опоры трубопроводов и расчет на весовую нагрузку. Трубопроводная арматура Основы расчёта, проектирования и моделирования.	PO-1, PO-2
3	<b>Насосы тепловых электростанций.</b> Питательные насосы. Конденсатные насосы. Циркуляционные насосы. Конструкция. Назначение. Особенности. Принципы управления. Основы расчёта, проектирования и моделирования.	PO-1, PO-2
4	<b>Вспомогательное оборудование газоздушных трактов</b> Газоздушные тракты, типы, особенности. Внешние газоходы и дымовые трубы. Тягодутьевые машины. Основы управления. Осно-	PO-1, PO-2

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	вы расчёта, проектирования и моделирования.	
5	<b>Вспомогательное оборудование ГТУ</b> Воздухоподготовительное оборудование. КВОУ. Основы управления. Борьба с шумом, Промывка компрессоров. Основы расчёта, проектирования и моделирования.	РО-1, РО-2

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	1	Изучение конструкций, параметров и режимов работы, расчёт и выбор оборудования для теплоснабжения потребителей. Работа с документацией.	РО-1, РО-2
2	2	Изучение конструкций, параметров и режимов работы, расчёт и выбор оборудования трубопроводов. Работа с документацией	РО-1, РО-2
3	3	Изучение конструкций, параметров и режимов работы, расчёт и выбор насосного оборудования. Работа с документацией	РО-1, РО-2
4	4	Изучение конструкций, параметров и режимов работы, расчёт и выбор оборудования газоздушных трактов. Работа с документацией	РО-1, РО-2
5	5	Изучение конструкций, параметров и режимов работы, расчёт и выбор вспомогательного оборудования ГТУ. Работа с документацией	РО-1, РО-2
6	1-5	Подведение итогов по освоению курса	РО-1, РО-2

#### 3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1-5	Написание рефератов	РО-1, РО-2
1-5	Подготовка к лекциям	РО-1, РО-2
1-5	Подготовка к практическим занятиям	РО-1, РО-2
1-5	Оформление отчета по работе	РО-1, РО-2
1-5	Подготовка к рейтинговым контрольным работам и зачёту	РО-1, РО-2
1-5	Изучение эксплуатационной документации	РО-1, РО-2

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

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

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация в форме зачёта .

##### **5.1. Текущий контроль успеваемости**

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

##### **5.2. Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора университета в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине ), 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	Тепловые электрические станции: учебник для вузов / [В. Д. Буров и др.] ; под ред. В. М. Лавыгина, А. С. Седлова, С. В. Цанева.—С. 372-403.—М., 2009.	Библиотека ИГЭУ	20
2	<b>Ледуховский, Григорий Васильевич.</b> Тепломеханическое и вспомогательное оборудование электростанций [Электронный ресурс]: конспект лекций по разделам 1-3 / Г. В. Ледуховский ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. тепловых электрических станций.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2013.—116 с.—Загл. с тит. экрана.—Режим доступа : <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030423045734830800002906">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030423045734830800002906</a> .— <URL: <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030423045734830800002906">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030423045734830800002906</a> >	Библиотека ИГЭУ	

## 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	<b>Рихтер Л.А., Елизаров Д.П., Лавыгин В.М.</b> Вспомогательное оборудование тепловых электростанций. М.: Энергоатомиздат, 1987.	Библиотека ИГЭУ	24
2	<b>Ледуховский, Григорий Васильевич.</b> Методические указания и примеры выполнения типовых расчетов по курсу "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование электростанций" [Электронный ресурс] / Г. В. Ледуховский ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина".—Электрон. данные .—Иваново: Б.и., 2011.—20 с.—Загл. с титул. экрана.—Режим доступа: <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030423062092246300007486">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030423062092246300007486</a> .— <URL: <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030423062092246300007486">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030423062092246300007486</a> >	Библиотека ИГЭУ	
3	<b>Соловьев Ю.П.</b> Вспомогательное оборудование паротурбинных и газотурбинных электростанций. М.: Энергоатомиздат, 1983.	Библиотека ИГЭУ	32
4	<b>Рихтер Л.А.</b> Газовоздушные тракты тепловых электростанций. М.: Энергоатомиздат, 1984.	Библиотека ИГЭУ	2

## 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	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
	<a href="http://www.ispu.ru">http://www.ispu.ru</a>	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
	<a href="http://bumerang.ispu.ru">http://bumerang.ispu.ru</a>	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
	<a href="http://library.ispu.ru">http://library.ispu.ru</a>	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
	<sup>4</sup> <a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
	<sup>5</sup> <a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
	<sup>6</sup> <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
	<sup>7</sup> <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Электронная библиотека научных изданий eLIBRARY.RU	Свободный

	Ссылка на информационный	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
	<sup>8</sup> <a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) <i>Web of Science</i>	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
	<sup>9</sup> <a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) <i>Scopus</i>	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
Подготовка к лекциям	Самостоятельное изучение и повторение материала	Конспект лекций, учебники (см. п.6)
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала	Конспект лекций, учебники (см. п.6)
Подготовка к лабораторной работе	Изучение теоретического материала	Конспект лекций, учебники (см. п.6)
Оформление отчета по лабораторной работе		Конспект лекций, учебники (см. п.6)
Написание реферата		
Выполнение курсового проекта (работы)		

## 9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- использование специализированного программного обеспечения,
- использование компьютерного тестирования в ходе проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.
- применение компьютерных учебников, автоматизированных обучающих систем, компьютерного тестирования.

### 9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

**10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Проектор. Экран. Набор учебно-наглядных пособий
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, лабораторных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Проектор. Экран. Набор учебно-наглядных пособий
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (В-102а)	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  
«Вспомогательное оборудование ПГУ»**

Уровень высшего образования	<i>бакалавриат</i>
Направление подготовки	<i>13.03.03 Энергетическое машиностроение газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Кафедра-разработчик РПД	<i>Паровые и газовые турбины</i>

## **1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Целями освоения дисциплины являются получение знаний, умений и навыков в области производственно-технологической деятельности, связанной с эксплуатацией, обслуживанием и разработкой вспомогательного оборудования паро-газовых установок.

Планируемые в соответствии с ОПОП ВО индикаторы достижения (ИД) компетенций при освоении дисциплины приведены в таблице:

<b>Категория профессиональной компетенции</b>	<b>Код и наименование профессиональной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции</b>
Теоретическая и практическая профессиональная подготовка	ПК-3. Способен участвовать в наладочных и эксплуатационных работах на объектах профессиональной деятельности	РО-1 - Использует технические средства для измерения основных параметров объектов профессиональной деятельности. РО-2 - Демонстрирует умение анализировать работу объекта профессиональной деятельности по основным режимным параметрам..

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Вспомогательное оборудование ПГУ» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 (Б1.В.ДВ.04.02) ОПОП ВО .

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

### 3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 48 ч. практическая подготовка обучающихся составляет 2 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	Всего часов	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы			
1	Водогрейные котлы, деаэраторы, испарительные установки	2	2				4	8	
2	Трубопроводы тепловых электростанций	4	2				10	16	
3	Насосы тепловых электростанций. Конструкции энергетических насосов	4	2				10	16	
4	Вспомогательное оборудование газоздушных трактов	4	2				10	16	
5	Вспомогательное оборудование ГТУ	4	2				10	16	
<b>Промежуточная аттестация</b>		зачет							
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		18	10				44	72	

#### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	<b>Водогрейные котлы, деаэраторы, испарительные установки</b> Принцип работы. Назначение Конструкция. Характеристики. Маркировка. Основы управления. Основы расчёта, проектирования и моделирования.	PO-1, PO-2
2	<b>Трубопроводы тепловых электростанций</b> Категории, материал и сортамент трубопроводов. Расчет трубопроводов на прочность. Расчет гидравлических и тепловых потерь трубопроводов. Опоры трубопроводов и расчет на весовую нагрузку. Трубопроводная арматура Основы расчёта, проектирования и моделирования.	PO-1, PO-2
3	<b>Насосы тепловых электростанций.</b> Питательные насосы. Конденсатные насосы. Циркуляционные насосы. Конструкция. Назначение. Особенности. Принципы управления. Основы расчёта, проектирования и моделирования.	PO-1, PO-2
4	<b>Вспомогательное оборудование газоздушных трактов</b> Газоздушные тракты, типы, особенности. Внешние газоходы и дымовые трубы. Тягодутьевые машины. Основы управления. Осно-	PO-1, PO-2

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	вы расчёта, проектирования и моделирования.	
5	<b>Вспомогательное оборудование ГТУ</b> Воздухоподготовительное оборудование. КВОУ. Основы управления. Борьба с шумом, Промывка компрессоров. Основы расчёта, проектирования и моделирования.	РО-1, РО-2

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
1	1	Изучение конструкций, параметров и режимов работы, расчёт и выбор оборудования для теплоснабжения потребителей. Работа с документацией.	РО-1, РО-2
2	2	Изучение конструкций, параметров и режимов работы, расчёт и выбор оборудования трубопроводов. Работа с документацией	РО-1, РО-2
3	3	Изучение конструкций, параметров и режимов работы, расчёт и выбор насосного оборудования. Работа с документацией	РО-1, РО-2
4	4	Изучение конструкций, параметров и режимов работы, расчёт и выбор оборудования газоздушных трактов. Работа с документацией	РО-1, РО-2
5	5	Изучение конструкций, параметров и режимов работы, расчёт и выбор вспомогательного оборудования ГТУ. Работа с документацией	РО-1, РО-2
6	1-5	Подведение итогов по освоению курса	РО-1, РО-2

#### 3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Объем, часы	Планируемые результаты обучения
1-5	Написание рефератов	13	РО-1, РО-2
1-5	Подготовка к лекциям	13	РО-1, РО-2
1-5	Подготовка к практическим занятиям	13	РО-1, РО-2
1-5	Оформление отчета по работе	13	РО-1, РО-2
1-5	Подготовка к рейтинговым контрольным работам и зачёту	13	РО-1, РО-2
1-5	Изучение эксплуатационной документации	13	РО-1, РО-2
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		78	

#### **4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины, обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

#### **5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация в форме зачёта в 8 семестре.

##### **5.1. Текущий контроль успеваемости**

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

##### **5.2. Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора университета в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

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	Тепловые электрические станции: учебник для вузов / [В. Д. Буров и др.] ; под ред. В. М. Лавыгина, А. С. Седлова, С. В. Цанева.—С. 372-403.—М., 2009.	Библиотека ИГЭУ	20
2	<b>Ледуховский, Григорий Васильевич.</b> Тепломеханическое и вспомогательное оборудование электростанций [Электронный ресурс]: конспект лекций по разделам 1-3 / Г. В. Ледуховский ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. тепловых электрических станций.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2013.—116 с.—Загл. с тит. экрана.—Режим доступа : <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030423045734830800002906">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030423045734830800002906</a> .— <URL: <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030423045734830800002906">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030423045734830800002906</a> >	Библиотека ИГЭУ	

## 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	<b>Рихтер Л.А., Елизаров Д.П., Лавыгин В.М.</b> Вспомогательное оборудование тепловых электростанций. М.: Энергоатомиздат, 1987.	Библиотека ИГЭУ	24
2	<b>Ледуховский, Григорий Васильевич.</b> Методические указания и примеры выполнения типовых расчетов по курсу "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование электростанций" [Электронный ресурс] / Г. В. Ледуховский ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина".—Электрон. данные .—Иваново: Б.и., 2011.—20 с.—Загл. с титул. экрана.—Режим доступа: <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030423062092246300007486">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030423062092246300007486</a> .— <URL: <a href="https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030423062092246300007486">https://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014030423062092246300007486</a> >	Библиотека ИГЭУ	
3	<b>Соловьев Ю.П.</b> Вспомогательное оборудование паротурбинных и газотурбинных электростанций. М.: Энергоатомиздат, 1983.	Библиотека ИГЭУ	32
4	<b>Рихтер Л.А.</b> Газовоздушные тракты тепловых электростанций. М.: Энергоатомиздат, 1984.	Библиотека ИГЭУ	2

## 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	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
	<a href="http://www.ispu.ru">http://www.ispu.ru</a>	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
	<a href="http://bumerang.ispu.ru">http://bumerang.ispu.ru</a>	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
	<a href="http://library.ispu.ru">http://library.ispu.ru</a>	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
	<sup>4</sup> <a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
	<sup>5</sup> <a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
	<sup>6</sup> <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
	<sup>7</sup> <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Электронная библиотека научных изданий eLIBRARY.RU	Свободный

	Ссылка на информационный	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
	<sup>8</sup> <a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) <i>Web of Science</i>	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
	<sup>9</sup> <a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) <i>Scopus</i>	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
Подготовка к лекциям	Самостоятельное изучение и повторение материала	Конспект лекций, учебники (см. п.6)
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала	Конспект лекций, учебники (см. п.6)
Подготовка к лабораторной работе	Изучение теоретического материала	Конспект лекций, учебники (см. п.6)
Оформление отчета по лабораторной работе		Конспект лекций, учебники (см. п.6)
Написание реферата		
Выполнение курсового проекта (работы)		

## 9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- использование специализированного программного обеспечения,
- использование компьютерного тестирования в ходе проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.
- применение компьютерных учебников, автоматизированных обучающих систем, компьютерного тестирования.

### 9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Проектор. Экран. Набор учебно-наглядных пособий
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, лабораторных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютер с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Проектор. Экран. Набор учебно-наглядных пособий
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (В-102а)	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  
«Газоперекачивающие агрегаты»**

Уровень высшего образования

**бакалавриат**

Направление подготовки

**13.03.03 Энергетическое машиностроение**

Направленность (профиль)  
образовательной программы

**Газотурбинные, паротурбинные установки и  
двигатели**

Форма обучения

**очная**

Кафедра-разработчик РПД

**Паровые и газовые турбины**

## 1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение знаний, формирование базовых умений и навыков по вопросам проектирования, эксплуатации и сервисного обслуживания газопоршневых установок.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице:

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>ПК-3– способен участвовать в наладочных работах на объектах профессиональной деятельности</b>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основы методики и виды испытаний различных объектов профессиональной деятельности – З(ПК-3)-1	Основы методики и виды испытаний газопоршневых энергетических установок – РО-1
Технические средства, методы измерения и контроля параметров технологического процесса, относящегося к испытываемому объекту профессиональной деятельности – З(ПК-3)-2	Технические средства, методы измерения и контроля параметров технологического процесса, относящегося к газопоршневой энергетической установке – РО-2
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Выбирать методики испытаний различных объектов профессиональной деятельности – У(ПК-3)-1	Выбирать методики испытаний различных объектов профессиональной деятельности – РО-3
Выбирать необходимые методы, технические средства измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к объекту профессиональной деятельности – У(ПК-3)-2	Выбирать необходимые методы, технические средства измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к газопоршневой энергетической установке – РО-4
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками проведения испытаний различных объектов профессиональной деятельности по заданной программе – В(ПК-3)-1	Навыками проведения испытаний газопоршневой энергетической установки по заданной программе – РО-5
Навыками применения технических средств измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к объекту профессиональной деятельности – В(ПК-3)-2	Навыками применения технических средств измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к газопоршневой энергетической установке – РО-6
<b>ПК-4– способен участвовать в эксплуатационных работах на объектах профессиональной деятельности</b>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Рабочие диапазоны изменения контролируемых параметров для различных режимах работы испытываемого объекта профессиональной деятельности – З(ПК-4)-1	Рабочие диапазоны изменения контролируемых параметров для различных режимах работы газопоршневой энергетической установки – РО-7
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования – У(ПК-4)-1	Организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования газопоршневой энергетической установки – РО-8

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками оценки результатов измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к объекту профессиональной деятельности – В(ПК-4)-1	Навыками оценки результатов измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к газопоршневой энергетической установке – РО-9

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Газопоршневые установки» относится к дисциплинам по выбору части формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины (модули), практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

## 3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Объём и структура дисциплины

Общая трудоёмкость (объём) дисциплины составляет 2 зачётные единицы, 72 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 36 ч практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет)).

Структура дисциплины по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их объёма приведена в таблице

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						Всего часов
		Контактная работа					Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя-		
1	Введение. Цели задачи. Структура дисциплины. Термодинамические основы работы газоперекачивающих агрегатов.	4	2	0	0	0	6	12
2	Особенности дальнего транспорта природных газов. Назначение и состав оборудования компрессорной станции.	4	2	0	0	0	6	12
3	Типы газоперекачивающих агрегатов, применяемых на компрессорных станциях. Основные элементы конструкции газоперекачивающего агрегата.	4	2	0	0	0	6	12
4	Привод компрессора газоперекачивающего агрегата.	4	4	0	0	0	6	14
5	Система автоматического управления газоперекачивающим агрегатом.	4	2	0	0	0	6	12
6	Показатели надёжности газоперекачивающих агрегатов.	4	2	0	0	0	6	14
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>Зачёт</b>						<b>-</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>24</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>72</b>

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Введение. Цели задачи. Структура дисциплины. Термодинамические основы работы газоперекачивающих агрегатов.	PO-1, PO-2, PO-7
2	Особенности дальнего транспорта природных газов. Назначение и состав оборудования компрессорной станции.	PO-1, PO-2, PO-7
3	Типы газоперекачивающих агрегатов, применяемых на компрессорных станциях. Основные элементы конструкции газоперекачивающего агрегата.	PO-1, PO-2, PO-7
4	Привод компрессора газоперекачивающего агрегата.	PO-1, PO-2, PO-7
5	Система автоматического управления газоперекачивающим агрегатом.	PO-1, PO-2, PO-7
6	Показатели надёжности газоперекачивающих агрегатов.	PO-1, PO-2, PO-7

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия работы	Планируемые результаты обучения
1	Решение задач по теме: «Термодинамические основы работы газоперекачивающих агрегатов»	PO-3, PO-4, PO-8
2	Разбор и обсуждение основного и вспомогательного оборудования газоконпрессорной станции.	PO-5, PO-6, PO-9
3	Разбор и обсуждение основных элементов конструкции газоперекачивающего агрегата.	PO-3, PO-4, PO-8
4	Разбор и обсуждение эксплуатации и обслуживания вспомогательных систем газоперекачивающего агрегата.	PO-3, PO-4, PO-8
5	Заслушивание докладов обучающихся по основным производителям газоперекачивающих агрегатов.	PO-5, PO-6, PO-9
6	Разбор и обсуждение показателей надёжности газоперекачивающих агрегатов.	PO-5, PO-6, PO-9

#### 3.3.2. Лабораторные работы

Не предусмотрены.

#### 3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчётно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчётно-графические работы и прочие виды работ не предусмотрены.

#### 3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	PO-1, PO-2, PO-7

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	PO-3, PO-4, PO-8
2	Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	PO-1, PO-2, PO-7
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	PO-5, PO-6, PO-9
3	Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	PO-1, PO-2, PO-7
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	PO-3, PO-4, PO-8
4	Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	PO-1, PO-2, PO-7
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	PO-5, PO-6, PO-9
5	Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	PO-1, PO-2, PO-7
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	PO-3, PO-4, PO-8
6	Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	PO-1, PO-2, PO-7
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	PO-5, PO-6, PO-9

#### **4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

#### **5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";
- промежуточная аттестация в форме зачёта.

### **5.1. Текущий контроль успеваемости**

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине .

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов / 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	Виноградов, Андрей Львович. Газопроводы и газоперекачивающие агрегаты [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. Ч. 1 / А. Л. Виноградов, В. А. Буданов ; 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.— <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2018031512581958300002732573">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2018031512581958300002732573</a> .	ЭБС ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс
2	Виноградов, Андрей Львович. Газопроводы и газоперекачивающие агрегаты [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие по курсу "Теоретические основы работы газоперекачивающих агрегатов". Ч. 2, Газоперекачивающие агрегаты / А. Л. Виноградов, В. А. Буданов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2018.—Загл. с титул. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.— <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2019012812351359800002732714">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2019012812351359800002732714</a>	фонд библиотеки ИГЭУ	44
		ЭБС ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс

### 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Цанев, Стефан Васильевич. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций: учебное пособие для вузов / С. В. Цанев, В. Д. Буров, А. Н. Ремезов ; под ред. С. В. Цанева.—М.: Издательство МЭИ, 2002.—584 с: ил.—ISBN 5-7046-0739-X.	фонд библиотеки ИГЭУ	25

## 7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

	Ссылка на информационный	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
	<a href="http://www.ispu.ru">http://www.ispu.ru</a>	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
	<a href="http://bumerang.ispu.ru">http://bumerang.ispu.ru</a>	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
	<a href="http://library.ispu.ru">http://library.ispu.ru</a>	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
4	<a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
5	<a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Электронная библиотека научных изданий eLIBRARY.RU	Свободный
8	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	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
<b>Раздел № 1 «Термодинамические основы работы газоперекачивающих агрегатов»</b>		
Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с термодинамическими основами работы газоперекачивающих агрегатов.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с термодинамическими основами работы газоперекачивающих агрегатов.	Подготовка к практическим занятиям: см. соответствующие разделы [2] из списка основной литературы. Подготовка к контролю: изучение материала учебного пособия [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 2 «Назначение и состав оборудования компрессорной станции»</b>		
Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с назначением и составом оборудования компрессорной станции.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с назначением и составом оборудования компрессорной станции.	Подготовка к практическим занятиям: см. соответствующие разделы [2] из списка основной литературы. Подготовка к контролю: изучение материала учебного пособия [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 3 «Основные элементы конструкции газоперекачивающего агрегата»</b>		
Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с основными элементами конструкции газоперекачивающего агрегата.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с основными элементами конструкции газоперекачивающего агрегата.	Подготовка к практическим занятиям: см. соответствующие разделы [2] из списка основной литературы. Подготовка к контролю: изучение материала учебного пособия [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 4 «Привод компрессора газоперекачивающего агрегата»</b>		
Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с приводом компрессора газоперекачивающего агрегата.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с приводом компрессора газоперекачивающего агрегата.	Подготовка к практическим занятиям: см. соответствующие разделы [2] из списка основной литературы. Подготовка к контролю: изучение материала учебного пособия [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 5 «Система автоматического управления газоперекачивающим агрегатом»</b>		
Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с системой автоматического управления газоперекачивающим агрегатом.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с системой автоматического управления газоперекачивающим агрегатом.	Подготовка к практическим занятиям: см. соответствующие разделы [2] из списка основной литературы. Подготовка к контролю: изучение материала учебного пособия [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 6 «Показатели надёжности газоперекачивающих агрегатов»</b>		
Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с показателями надёжности газоперекачивающих агрегатов.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с показателями надёжности газоперекачивающих агрегатов.	Подготовка к практическим занятиям: см. соответствующие разделы [2] из списка основной литературы. Подготовка к контролю: изучение материала учебного пособия [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС

## **9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **9.1. Информационные технологии**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- чтение лекций с использованием презентаций.

## 9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютер (ноутбук). Проектор. Экран.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы).
3	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  
«Газопоршневые установки»**

Уровень высшего образования

**бакалавриат**

Направление подготовки

**13.03.03 Энергетическое машиностроение**

Направленность (профиль)  
образовательной программы

**Газотурбинные, паротурбинные установки и  
двигатели**

Форма обучения

**очная**

Кафедра-разработчик РПД

**Паровые и газовые турбины**

## 1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение знаний, формирование базовых умений и навыков по вопросам проектирования, эксплуатации и сервисного обслуживания газопоршневых установок.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице:

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>ПК-3– способен участвовать в наладочных работах на объектах профессиональной деятельности</b>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Основы методики и виды испытаний различных объектов профессиональной деятельности – З(ПК-3)-1	Основы методики и виды испытаний газопоршневых энергетических установок – РО-1
Технические средства, методы измерения и контроля параметров технологического процесса, относящегося к испытываемому объекту профессиональной деятельности – З(ПК-3)-2	Технические средства, методы измерения и контроля параметров технологического процесса, относящегося к газопоршневой энергетической установке – РО-2
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Выбирать методики испытаний различных объектов профессиональной деятельности – У(ПК-3)-1	Выбирать методики испытаний различных объектов профессиональной деятельности – РО-3
Выбирать необходимые методы, технические средства измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к объекту профессиональной деятельности – У(ПК-3)-2	Выбирать необходимые методы, технические средства измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к газопоршневой энергетической установке – РО-4
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками проведения испытаний различных объектов профессиональной деятельности по заданной программе – В(ПК-3)-1	Навыками проведения испытаний газопоршневой энергетической установки по заданной программе – РО-5
Навыками применения технических средств измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к объекту профессиональной деятельности – В(ПК-3)-2	Навыками применения технических средств измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к газопоршневой энергетической установке – РО-6
<b>ПК-4– способен участвовать в эксплуатационных работах на объектах профессиональной деятельности</b>	
ЗНАТЬ	ЗНАЕТ
Рабочие диапазоны изменения контролируемых параметров для различных режимах работы испытываемого объекта профессиональной деятельности – З(ПК-4)-1	Рабочие диапазоны изменения контролируемых параметров для различных режимах работы газопоршневой энергетической установки – РО-7
УМЕТЬ	УМЕЕТ
Организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования – У(ПК-4)-1	Организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования газопоршневой энергетической установки – РО-8

Компоненты компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ВЛАДЕТЬ	ВЛАДЕЕТ
Навыками оценки результатов измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к объекту профессиональной деятельности – В(ПК-4)-1	Навыками оценки результатов измерения и контроля основных параметров технологического процесса, относящегося к газопоршневой энергетической установке – РО-9

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Газопоршневые установки» относится к дисциплинам по выбору части формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины (модули), практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

## 3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Объём и структура дисциплины

Общая трудоёмкость (объём) дисциплины составляет 2 зачётные единицы, 72 ч., из них, контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 36 ч практическая подготовка обучающихся составляет 0 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет).

Структура дисциплины по разделам (темам) с указанием видов учебной нагрузки и их объёма приведена в таблице

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						Всего часов
		Контактная работа					Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя-		
1	Введение. Цели задачи. Структура дисциплины. Термодинамические основы когенерационных технологий в энергетике.	4	2	0	0	0	6	12
2	Теоретические основы процессов, происходящих в поршневых двигателях.	4	2	0	0	0	6	12
3	Основные элементы конструкции газопоршневого двигателя.	4	2	0	0	0	6	12
4	Системы газопоршневой когенерационной энергетической установки. Способы регулирования нагрузки ГПД.	4	4	0	0	0	6	14
5	Вредные выбросы ГПД. Техническое обслуживание когенерационных газопоршневых установок. Основные производители и типоразмеры газопоршневых энергетических установок	4	2	0	0	0	6	12
6	Основные схемы применения газопоршневых энергоустановок в составе когенерационных энергокомплексов различного назначения	4	2	0	0	0	6	14

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа					Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоя-		
<b>Промежуточная аттестация</b>		Зачёт					-	
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>24</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>72</b>

### 3.2. Содержание теоретической части дисциплины

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	<b>Введение. Цели задачи. Структура дисциплины.</b> Актуальность когенерационных технологий в России и мире. Преимущества электростанций с поршневыми газовыми двигателями. Типы двигателей внутреннего сгорания (ДВС), использующих газообразное топливо. Разделение газопоршневых двигателей по мощности на группы. Термодинамические основы когенерационных технологий в энергетике. Основные типы первичных двигателей когенерационных систем. Сравнение их между собой.	PO-1, PO-2, PO-7
2	<b>Теоретические основы процессов, происходящих в поршневых двигателях.</b> Термодинамические циклы поршневых двигателей. Цикл Отто. Цикл Дизеля. Цикл Миллера. Цикл Тринклера. Двухтактные и четырёхтактные двигатели. Их преимущества и недостатки. Источники продувочного воздуха двухтактных ГПД. Применение интеркулера и турбонаддува в газопоршневых двигателях. Показатели экономичности ГПД.	PO-1, PO-2, PO-7
3	<b>Основные элементы конструкции газопоршневого двигателя.</b> Основные параметры двигателя. Топливные системы ГПД. Типы газораспределительных механизмов. Турбонагнетатели двухтактных ГПД.	PO-1, PO-2, PO-7
4	<b>Системы газопоршневой когенерационной энергетической установки:</b> <a href="#">система охлаждения</a> , система выпуска отработанных газов, система смазки, система <a href="#">запуска двигателя</a> , турбокомпаундная система.	PO-1, PO-2, PO-7
5	<b>Вредные выбросы ГПД.</b> Снижение уровня вредных выбросов газопоршневых агрегатов (Селективное каталитическое восстановление, десульфуризация). <b>Техническое обслуживание когенерационных газопоршневых установок.</b> Способы регулирования нагрузки ГПД. Схемы выдачи мощности в сеть. Режимы работы ГПД. <b>Основные производители и типоразмеры газопоршневых энергетических установок.</b>	PO-1, PO-2, PO-7
6	<b>Основные схемы применения газопоршневых энергоустановок в составе когенерационных энергокомплексов различного назначения.</b> Совместная работа ГПД и паровой турбины.	PO-1, PO-2, PO-7

### 3.3. Содержание практической части дисциплины

#### 3.3.1. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия работы	Планируемые результаты обучения
1	Решение задач по теме: «Термодинамические основы когенерационных технологий в энергетике»	PO-3, PO-4, PO-8
2	Выполнение расчётно-аналитической работы: «Термодинамические циклы поршневых двигателей»	PO-5, PO-6, PO-9
3	Разбор и обсуждение основных элементов конструкции газопоршневого двигателя.	PO-3, PO-4, PO-8
4	Разбор и обсуждение эксплуатации и обслуживания вспомогательных систем газопоршневой мини-ТЭЦ	PO-3, PO-4, PO-8
5	Заслушивание докладов обучающихся по основным производителям газопоршневых двигателей.	PO-5, PO-6, PO-9

№ раздела	Наименование практического занятия работы	Планируемые результаты обучения
6	Выполнение расчётно-аналитической работы: «Анализ эффективности перевода отопительной котельной в мини-ТЭЦ»	РО-5, РО-6, РО-9

### 3.3.2. Лабораторные работы

Не предусмотрены.

### 3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчётно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчётно-графические работы и прочие виды работ не предусмотрены.

### 3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	РО-1, РО-2, РО-7
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	РО-3, РО-4, РО-8
2	Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	РО-1, РО-2, РО-7
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	РО-5, РО-6, РО-9
3	Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	РО-1, РО-2, РО-7
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	РО-3, РО-4, РО-8
4	Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	РО-1, РО-2, РО-7
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	РО-5, РО-6, РО-9
5	Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	РО-1, РО-2, РО-7
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	РО-3, РО-4, РО-8
6	Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	РО-1, РО-2, РО-7
	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	РО-5, РО-6, РО-9

## 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;

– ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;

– учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде университета;

– материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

– текущий контроль успеваемости обучающегося в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе "РИТМ";

– промежуточная аттестация в форме зачёта.

### **5.1. Текущий контроль успеваемости**

Текущий контроль проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине .

Результаты текущего контроля служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов / индикаторов достижения компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной .

### **5.2. Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора университета в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине , представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины .

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

## 6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Цанев, Стефан Васильевич. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций: учебное пособие для вузов / С. В. Цанев, В. Д. Буров, А. Н. Ремезов ; под ред. С. В. Цанева.—М.: Издательство МЭИ, 2002.—584 с: ил.—ISBN 5-7046-0739-X.	фонд библиотеки ИГЭУ	25
2	Яблоков, Лев Дмитриевич. Паропоршневые машины в энергетике России [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельной работы по курсам "Энергетические машины", "Энергетические машины и установки" / Л. Д. Яблоков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. паровых и гаховых турбин ; под ред. С. А. Панкова.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2012.—28 с: черт.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации: <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013081515410053822400003548">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013081515410053822400003548</a> .	фонд библиотеки ИГЭУ	44
		ЭБС ИГЭУ/КГЭУ	Электронный ресурс

### 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Орфани, Михаил Петрович. Передвижные электростанции с поршневыми двигателями внутреннего сгорания: учебное пособие / М. П. Орфани, Э. М. Аксельрод, С. П. Гладырев ; Министерство образования Российской Федерации, ГОУВПО "Уральский государственный технический университет-УПИ" ; науч. ред. И. Д. Ларионов.—Екатеринбург: Б.и., 2003.—280 с.—ISBN 5-321-00316-5.	фонд библиотеки ИГЭУ	1

## 7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

	Ссылка на информационный	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
	<a href="http://www.ispu.ru">http://www.ispu.ru</a>	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный
	<a href="http://bumerang.ispu.ru">http://bumerang.ispu.ru</a>	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
	<a href="http://library.ispu.ru">http://library.ispu.ru</a>	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный
	<sup>4</sup> <a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	Электронная библиотека ИГЭУ/КГЭУ	По логину и паролю
	<sup>5</sup> <a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
	<sup>6</sup> <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
	<sup>7</sup> <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Электронная библиотека научных изданий eLIBRARY.RU	Свободный
	<sup>8</sup> <a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
	<sup>9</sup> <a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	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:

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
<b>Раздел № 1 «Термодинамические основы когенерационных технологий в энергетике»</b>		
Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с термодинамическими основами когенерационных технологий в энергетике.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с термодинамическими основами когенерационных технологий в энергетике.	Подготовка к практическим занятиям: см. соответствующие разделы [2] из списка основной литературы. Подготовка к контролю: изучение материала учебного пособия [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 2 «Теоретические основы процессов, происходящих в поршневых двигателях»</b>		
Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с теоретическими основами процессов, происходящих в поршневых двигателях.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с теоретическими основами процессов, происходящих в поршневых двигателях.	Подготовка к практическим занятиям: см. соответствующие разделы [2] из списка основной литературы. Подготовка к контролю: изучение материала учебного пособия [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 3 «Основные элементы конструкции газопоршневого двигателя»</b>		
Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с основными элементами конструкции газопоршневого двигателя.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с основными элементами конструкции газопоршневого двигателя.	Подготовка к практическим занятиям: см. соответствующие разделы [2] из списка основной литературы. Подготовка к контролю: изучение материала учебного пособия [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 4 «Системы газопоршневой когенерационной энергетической установки»</b>		
Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с системами газопоршневой когенерационной энергетической установки.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с системами газопоршневой когенерационной энергетической установки.	Подготовка к практическим занятиям: см. соответствующие разделы [2] из списка основной литературы. Подготовка к контролю: изучение материала учебного пособия [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 5 «Техническое обслуживание когенерационных газопоршневых установок»</b>		
Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с техническим обслуживанием когенерационных газопоршневых установок.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с техническим обслуживанием когенерационных газопоршневых установок.	Подготовка к практическим занятиям: см. соответствующие разделы [2] из списка основной литературы. Подготовка к контролю: изучение материала учебного пособия [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС
<b>Раздел № 6 «Основные схемы применения газопоршневых энергоустановок в составе когенерационных энергокомплексов различного назначения»</b>		
Работа с конспектами лекций (подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с основными схемами применения газопоршневых энергоустановок в составе когенерационных энергокомплексов различного назначения.	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами (подготовка к практическим занятиям, текущему контролю, промежуточной аттестации)	Темы и вопросы, связанные с основными схемами применения газопоршневых энергоустановок в составе когенерационных энергокомплексов различного назначения.	Подготовка к практическим занятиям: см. соответствующие разделы [2] из списка основной литературы. Подготовка к контролю: изучение материала учебного пособия [1] из списка основной литературы, литературы [1] из списка дополнительной литературы. Самостоятельная работа в ЭИОС

## **9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **9.1. Информационные технологии**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- чтение лекций с использованием презентаций.

## 9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока). Компьютер (ноутбук). Проектор. Экран.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы).
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы/подгруппы/потока) Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЮ ИДЕОЛОГИИ ТЕРРОРИЗМА И**  
**ЭКСТРЕМИЗМА»**

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки	13.03.03 Энергетическое машиностроение
Направленность (профиль) образовательной программы	Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик РПД	Истории, философии и права

## 1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение систематизированных знаний и формирование социально-политических компетенций студентов посредством понимания сущности, опасности и разновидностей терроризма и экстремизма.

Планируемые результаты обучения (РО) по дисциплине – знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО, приведены в таблице.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>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>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
Основные правовые понятия, источники и содержание отраслей российского права З(УК-2)-1	Определяет понятия толерантности и веротерпимости, характеризует различные виды социальных конфликтов, имеет четкое представление о природе террористической угрозы и причинах ее возникновения – РО-1
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
Находить и анализировать правовую информацию, необходимую для определения круга задач в рамках поставленной цели и выбора оптимальных способов их решения. У(УК-2)-1	Критически оценивает информацию, отражающую проявления экстремизма, выявляет факторы, способствующие формированию экстремистских взглядов и радикальных настроений – РО-2
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
Навыками применения действующих правовых норм для наиболее эффективного решения задач в рамках поставленной цели В(УК-2)-1	Владеет навыками организации и проведения мероприятий в области профилактики терроризма и экстремизма – РО-3

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к факультативным дисциплинам Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины (модули), практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

## 3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 1 зачетная единица, 36 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 18 ч. (не включая установленные нормами времени часы, отводимые на текущий контроль успеваемости (при наличии) и на промежуточную аттестацию (проведение групповых и индивидуальных консультаций, зачет, экзамен)).

Структура дисциплины по разделам с указанием видов учебной нагрузки и их объема приведена в таблице.

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	Контроль самостоятельной работы		
1	Исторические корни и эволюция терроризма	2					1	3
2	Сущность и разновидности современного терроризма и экстремизма	1					1	2
3	Международный терроризм как глобальная геополитическая проблема		2				2	4
4	Молодежный экстремизм		2				2	4
5	Нормативно-правовая база противодействия терроризму и экстремизму	1					2	3
6	Антитеррористическая безопасность как составная часть национальной безопасности России		2				2	4
7	Информационное противодействие идеологии насилия		2				2	4
8	Гражданское и патриотическое воспитание как фактор профилактики терроризма	1					2	3
9	Межнациональная и межконфессиональная толерантность	1					2	3
10	Организация мероприятий по профилактике терроризма и экстремизма в образовательной среде	2	2				2	6
	Промежуточная аттестация	Зачет						
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>8</b>	<b>10</b>				<b>18</b>	<b>36</b>

### 3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	<b>Исторические корни и эволюция терроризма.</b> Идеиные основы европейского революционного террора. Соотношение террора и терроризма. Революционный террор в России (конец XIX-начало XX вв.)	PO-2
2	<b>Сущность и разновидности современного терроризма и экстремизма.</b> Проблема дифинации терроризма. Общая характеристика терроризма и экстремизма как идеологии насилия. Причины и факторы современного терроризма и экстремизма	PO-1
5	<b>Нормативно-правовая база противодействия терроризму и экстремизму.</b> Правовые основы и принципы государственной антитеррористической политики России. Особенности государственной политики в области противодействия экстремизму и терроризму. Юридические аспекты профилактики терроризма и экстремизма	PO-1
8	<b>Гражданское и патриотическое воспитание как фактор профилактики терроризма.</b> Понятие и характеристики патриотизма. Участие социальных институтов в формировании патриотизма. Патриотизм как фактор национальной идентичности	PO-1
9	<b>Межнациональная и межконфессиональная толерантность.</b> Сущность понятия «толерантности». Межнациональная толерантность и	PO-1

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
	веротерпимость. Факторы, обуславливающие формирование толерантности. Общечеловеческие ценности и права человека	
10	<b>Организация мероприятий по профилактике терроризма и экстремизма в образовательной среде.</b> Виды мероприятий по профилактике терроризма и экстремизма. Организация и проведение мероприятий в области профилактики терроризма и экстремизма в образовательной среде	РО-2

### 3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
3	Международный терроризм как глобальная геополитическая проблема	РО-2
4	Молодежный экстремизм	РО-2
6	Антитеррористическая безопасность как составная часть национальной безопасности России	РО-2
7	Информационное противодействие идеологии насилия	РО-2
10	Организация мероприятий по профилактике терроризма и экстремизма в образовательной среде	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 (подраздела)	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2
	Работа с конспектами лекций	РО-1
2	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2
	Работа с конспектами лекций	РО-1
3	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	РО-2
4	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	РО-2
5	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2
	Работа с конспектами лекций	РО-1
6	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	РО-2
7	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	РО-2
8	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2
	Работа с конспектами лекций	РО-1

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
9	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2
	Работа с конспектами лекций	РО-1
10	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2
	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	РО-3

#### **4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Для самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут использовать следующие материалы:

- издания основной литературы, указанные в подразделе 6.1;
- издания дополнительной литературы, указанные в подразделе 6.2;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, указанные в разделе 7;
- учебные, информационные, справочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета;
- материалы, собранные обучающимися в результате самостоятельного поиска и систематизации информации из различных источников.

#### **5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости обучающихся в соответствующем семестре согласно принятой в ИГЭУ системе РИТМ;
- промежуточная аттестация.

##### **5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ**

Текущий контроль успеваемости проводится в сроки, установленные приказом ректора, в формах, указанных в фонде оценочных средств по дисциплине.

Результаты текущего контроля успеваемости служат для выявления степени приобретения (с помощью набора оценочных средств) и управления (с помощью элементов обратной связи) процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков (компонентов набора компетенций, определенного ОПОП ВО), формируемых дисциплиной.

##### **5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ**

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с приказом ректора в период зачетно-экзаменационной сессии.

Результаты промежуточной аттестации служат для оценки степени сформированности компетенций в части индикаторов (результатов обучения по дисциплине), представленных в разделе 1.

Условием проведения промежуточной аттестации является успешное завершение всех этапов освоения дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств по дисциплине.

## 6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Лисова, Светлана Юрьевна. Профилактика терроризма и экстремизма в молодежной среде: методические материалы / С. Ю. Лисова, Т. Б. Крюкова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. связей с общественностью и массовых коммуникаций ; ред. Т. Б. Котлова. — Иваново: Б.и., 2018.— 44 с. <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2018031513062208000002732637">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2018031513062208000002732637</a>	ЭБС «Book on Lime»	
2	Правовая политика России в сфере противодействия терроризму: учебное пособие / сост. Л.М. Балакирева. – Ставрополь: СКФУ, 2017. – 137 с. <a href="https://reader.lanbook.com/book/155332#2">https://reader.lanbook.com/book/155332#2</a>	ЭБС «Лань»	

### 6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Нардина, О.В. Конституционно-правовые основы противодействия терроризму в Российской Федерации и зарубежных странах: монография / О.В. Нардина. – Елец: Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, 2019. – 211 с. <a href="https://reader.lanbook.com/book/189801#2">https://reader.lanbook.com/book/189801#2</a>	ЭБС «Лань»	
2	Сахнов, И. П. Противодействие распространению идеологии экстремизма и терроризма и профилактика аддиктивного поведения в молодежной среде : учебно-методическое пособие / И. П. Сахнов. — Кострома : КГУ им. Н.А. Некрасова, 2021. — 147 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/177627">https://e.lanbook.com/book/177627</a>	ЭБС «Лань»	

### 6.3. НОРМАТИВНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

№ п/п	Библиографическое описание документа	Ресурс
1	О противодействии терроризму: федеральный закон от 06.03.2006 N 35-ФЗ (в действующей редакции)	ИСС «КонсультантПлюс»
2	Стратегия противодействия экстремизму в Российской Федерации до 2025 года (утв. Президентом РФ 28.11.2014 N Пр-2753)	ИСС «КонсультантПлюс»

## 7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
1	<a href="http://www.ispu.ru">http://www.ispu.ru</a>	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный доступ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
2	<a href="http://bumerang.ispu.ru">http://bumerang.ispu.ru</a>	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	<a href="http://library.ispu.ru">http://library.ispu.ru</a>	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный доступ
4	<a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	Электронная библиотека ИГЭУ / КГЭУ	По логину и паролю
5	<a href="https://elib.ispu.ru/catalogpdf/vkr-ispu">https://elib.ispu.ru/catalogpdf/vkr-ispu</a>	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный доступ
8	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
10	<a href="https://rosstat.gov.ru/databases">https://rosstat.gov.ru/databases</a>	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	<a href="http://vestnik.ispu.ru">http://vestnik.ispu.ru</a>	Вестник Ивановского государственного энергетического университета: научный журнал	Свободный доступ
13	<a href="http://nac.gov.ru/">http://nac.gov.ru/</a>	Сайт Национального антитеррористического комитета	Свободный доступ
14	<a href="https://ncpti.su/">https://ncpti.su/</a>	Сайт Национального центра информационного противодействия терроризму и экстремизму в образовательной среде и сети Интернет	Свободный доступ

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
<b>Раздел 1. Исторические корни и эволюция терроризма</b>		
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

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
<b>Раздел 2. Сущность и разновидности современного терроризма и экстремизма</b>		
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
<b>Раздел 3. Международный терроризм как глобальная геополитическая проблема</b>		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Работа с нормативными и правовыми документами, указанными в подразделе 6.3 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
<b>Раздел 4. Молодежный экстремизм</b>		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Работа с нормативными и правовыми документами, указанными в подразделе 6.3 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
<b>Раздел 5. Нормативно-правовая база противодействия терроризму и экстремизму</b>		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Работа с нормативными и правовыми документами, указанными в подразделе 6.3 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
<b>Раздел 6. Антитеррористическая безопасность как составная часть национальной безопасности России</b>		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Работа с нормативными и правовыми документами, указанными в подразделе 6.3 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
<b>Раздел 7. Информационное противодействие идеологии насилия</b>		
Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1 Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Работа с нормативными и правовыми документами, указанными в подразделе 6.3 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС
<b>Раздел 8. Гражданское и патриотическое воспитание как фактор профилактики терроризма</b>		
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
<b>Раздел 9. Межнациональная и межконфессиональная толерантность</b>		
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
<b>Раздел 10. Организация мероприятий по профилактике терроризма и экстремизма в образовательной среде</b>		
Работа с учебно-методической литературой,	Перечень вопросов представлен в подразделах 3.2, 3.3	Чтение основной литературы, указанной в подразделе 6.1

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
электронными ресурсами		Чтение дополнительной литературы, указанной в подразделе 6.2 Работа с нормативными и правовыми документами, указанными в подразделе 6.3 Самостоятельная работа в ЭИОС Самостоятельный поиск и систематизация информации
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	Перечень вопросов представлен в п. 3.3.1	Самостоятельное выполнение заданий и (или) решение задач Взаимодействие с преподавателем в ЭИОС

## 9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 9.1. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- проведение учебных занятий с использованием презентаций;
- использование элементов дистанционного обучения при самостоятельной работе обучающихся.

### 9.2. Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
3	Яндекс.Браузер	Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока)

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
		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**  
**«ОСНОВЫ ГРАЖДАНСТВЕННОСТИ И ПАТРИОТИЧЕСКОЕ СОЗНАНИЕ»**

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>13.03.03 Энергетическое машиностроение</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Истории, философии и права</u>

## 1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение знаний об общегражданских ценностных ориентациях россиян по сравнению с ценностями других стран и народов, примерах героизма и патриотизма в истории России, формирование умений сравнивать и анализировать причины социально-исторических различий народов мира, приобретение практических навыков обоснования и выражения собственной гражданской и патриотической позиции, 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.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5)</i>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
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 основные гражданские ценности, события героического прошлого Российского государства, примеры героизма и патриотизма россиян, имена героев Отечества, переломные моменты истории России в контексте всеобщей истории – РО-1
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
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 исторические события, конкретные факты и поступки людей, причины героизма и патриотизма народов России и мира, критически оценивает полученную историческую информацию – РО-2
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
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 факты, выражает и обосновывает собственную гражданскую позицию – РО-3

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к факультативным дисциплинам Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины (модули), практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

## 3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 1 зачетная единица, 36 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем 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 (по подразделу)	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	Страницы героических подвигов в истории России. Подвиг энергетиков в годы Великой Отечественной войны	2					13	15	
2	ИГЭУ: история, традиции, современность	2					8	10	
3	Гражданская идентичность российской молодежи		2				9	11	
	Промежуточная аттестация	Зачет							
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>4</b>	<b>2</b>				<b>30</b>	<b>36</b>	

### 3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	Страницы героических подвигов в истории России. Подвиг энергетиков в годы Великой Отечественной войны. Традиционные духовно-нравственные ценности народов России. Подвиги защитников Отечества. Гражданственность и патриотизм населения страны в годы Великой отечественной войны. Без срока давности. Подвиг энергетиков	РО-1
2	ИГЭУ: история, традиции, современность. Основные этапы истории ИГЭУ. Традиции и достижения вуза. Современное развитие	РО-1

### 3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
3	Тренинг «Моя гражданская позиция»	РО-3

#### 3.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

#### 3.3.3. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее

Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы и прочее не предусмотрены.

### 3.3.4. Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела (подраздела)	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Выполнение творческих заданий	РО-3
2	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Выполнение творческих заданий	РО-2
3	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	РО-2
	Выполнение творческих заданий	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:  
– промежуточная аттестация.

### 5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль успеваемости не предусмотрен.

### 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	Ольховая, Т. А. Становление гражданской позиции студента университета : монография / Т. А. Ольховая. — Оренбург : ОГУ, 2017. — 193 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/159686">https://e.lanbook.com/book/159686</a>	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
2	Барсукова, С.А. Базовые общекультурные ценности россиян / С. А. Барсукова // Электронный научный журнал «Наука. Общество. Государство». – 2017. – Т.5. – № 1 [Электронный ресурс]. – URL: <a href="https://cyberleninka.ru/article/n/bazovyе-obshchekulturnye-tsennosti-rossiyan/viewer">https://cyberleninka.ru/article/n/bazovyе-obshchekulturnye-tsennosti-rossiyan/viewer</a> .	ЭБС «Киберленинка»	Электронный ресурс
3	Маленков, В. В. Гражданственность и патриотизм в представлениях постсоветского поколения / В. В. Маленков, Н.В. Мальцева // Социология. – 2020. – № 5 [Электронный ресурс]. – URL: <a href="https://cyberleninka.ru/article/n/grazhdanstvennost-i-patriotizm-v-predstavleniyah-postsovetskogo-pokoleniya/viewer">https://cyberleninka.ru/article/n/grazhdanstvennost-i-patriotizm-v-predstavleniyah-postsovetskogo-pokoleniya/viewer</a> .	ЭБС «Киберленинка»	Электронный ресурс
4	Оленина, Г. В. Формирование ценностей патриотизма и гражданской ответственности молодежи в деятельности российских и зарубежных движений / Г. В. Оленина, В. С. Харина // Ученые записки (Алтайская государственная академия культуры и искусств). – 2017. – №2(12). – [Электронный ресурс]. – URL: <a href="https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-tsennostey-patriotizma-i-grazhdanstvennosti-molodezhi-v-deyatelnosti-rossiyskih-i-zarubezhnyh-dvizheniy/viewer">https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-tsennostey-patriotizma-i-grazhdanstvennosti-molodezhi-v-deyatelnosti-rossiyskih-i-zarubezhnyh-dvizheniy/viewer</a> .	ЭБС «Киберленинка»	Электронный ресурс

### 6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	ИГЭУ: всегда в развитии. 1918-2015 [Электронный ресурс] / А. С. Сироткин [и др.] ; под общ. ред. Т. Б. Котловой, редкол. : С. В. Тарарыкин [и др.].—Электрон. данные.—Иваново: Референт, 2015.—200 с: ил.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2016042213560327200000742515">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2016042213560327200000742515</a> .	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
2	Богородская, О. Е. Пишем "Историю семьи" [Электронный ресурс]: методические указания к работе над родословной / О. Е. Богородская ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина, Каф. отечественной истории и культуры ; ред. Г. А. Будник.—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2007.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013040916415448898700006607">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2013040916415448898700006607</a> .	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
3	Будник, Г. А. Трудовой подвиг женщин-энергетиков в годы Великой Отечественной войны / Г. А. Будник, Т. Б. Котлова, Т. В. Королева // Материалы Международной научно-технической конференции "Состояние и перспективы развития электро- и теплотехнологии"(XXI Бенардосовские чтения), посвященной 140-летию изобретения сварки Н. Н. Бенардосом, 2-4 июня / в 3 т. ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Академия электротехнических наук Российской Федерации ; [редкол. : С. В. Тарарыкин и др.].—Электронные данные.—Иваново.—ISBN 978-5-00062-453-1.—2021.—Т. 1: Электроэнергетика. Современные	Электронная библиотека eLIBRARY.RU	Электронный ресурс

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
	инструменты менеджмента. Гуманитарные проблемы развития общества.—С. 162-165.		

### 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	<a href="http://www.ispu.ru">http://www.ispu.ru</a>	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный доступ
2	<a href="http://bumerang.ispu.ru">http://bumerang.ispu.ru</a>	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	<a href="http://library.ispu.ru">http://library.ispu.ru</a>	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный доступ
4	<a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	Электронная библиотека ИГЭУ / КГЭУ	По логину и паролю
5	<a href="https://elib.ispu.ru/catalogpdf/vkr-ispu">https://elib.ispu.ru/catalogpdf/vkr-ispu</a>	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный доступ
8	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
10	<a href="https://rosstat.gov.ru/databases">https://rosstat.gov.ru/databases</a>	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	<a href="http://vestnik.ispu.ru">http://vestnik.ispu.ru</a>	Вестник Ивановского государственного энергетического университета: научный журнал	Свободный доступ
13	<a href="https://cyberleninka.ru">https://cyberleninka.ru</a>	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Свободный доступ
14	<a href="https://histrf.ru">https://histrf.ru</a>	Сайт История.РФ – проект Российского военно-исторического общества - содержит богатейший материал, состоящий из документов, видеотеки, статей, персоналий и др.	Свободный доступ
15	<a href="https://www.rusempire.ru">https://www.rusempire.ru</a>	Сайт «Российская империя. История государства Российского» посвящен истории Российского государства, снабжен обзорными статьями, календарем исторических событий, фото и видеоматериалом	Свободный доступ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
16	<a href="https://безсрокадавности.рф">https://безсрокадавности.рф</a>	Портал проекта «Без срока давности»	Свободный доступ
17	<a href="https://рф-поиск.рф">https://рф-поиск.рф</a>	Сайт Общероссийского общественного движения по увековечиванию памяти погибших при защите Отечества «Поисковое движение России»	Свободный доступ
18	<a href="https://victims.rusarchives.ru">https://victims.rusarchives.ru</a>	Федеральный архивный проект «Преступления нацистов и их пособников против мирного населения СССР в годы Великой Отечественной войны 1941–1945 гг.»	Свободный доступ
19	<a href="https://victory.rusarchives.ru">https://victory.rusarchives.ru</a>	Победа. 1941–1945. Фото- и видеодокументы из фондов федеральных архивов	Свободный доступ
20	<a href="https://pamyat-naroda.ru">https://pamyat-naroda.ru</a>	Портал «Память народа». Содержит разделы о героях войны, военных операциях, воинских частях, их документах; работает поисковая система документов о конкретном участнике войны	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
<b>Раздел 1. Страницы героических подвигов в истории России. Подвиг энергетиков в годы Великой Отечественной войны</b>		
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 [2, 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
Выполнение творческих заданий	История героических подвигов россиян, Великой Отечественной войны и история энергетики	Подготовка презентаций, роликов, проектов, эссе
<b>Раздел 2. ИГЭУ: история, традиции, современность</b>		
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
Выполнение творческих заданий	Посещение музея ИГЭУ (виртуальных исторических и военных музеев)	Подготовка отзыва, рецензии

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
<b>Раздел 3. Гражданская идентичность российской молодежи</b>		
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
Выполнение творческих заданий	Участие в проектах, мероприятиях гражданско-патриотической направленности	Подготовка отчета с информацией о проделанной работе

## **9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- проведение учебных занятий с использованием презентаций;
- использование элементов дистанционного обучения при самостоятельной работе обучающихся.

### **9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
3	Яндекс.Браузер	Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения 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	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Презентационное оборудование (компьютер, проектор, экран)

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А-281, А-288, А-289, А-330)	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Компьютеры с подключением к сети Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Материально-техническая база, необходимая для решения воспитательных задач в рамках образовательного процесса и для самостоятельной работы, также регламентируется пп. 3.1.6 и 3.2 рабочей программы воспитания.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ОСНОВЫ ДУХОВНО-ПРАВСТВЕННОЙ КУЛЬТУРЫ»**

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>13.03.03 Энергетическое машиностроение</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Истории, философии и права</u>
	<u> </u>

## 1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение знаний о базовых ценностях российского общества, общечеловеческих нормах морали, национальных устоях и академических традициях, о материальных и нематериальных объектах человеческой культуры, формирование умений сравнивать основные черты духовно-нравственной культуры народов России и мира и приобретение практических навыков определения собственной мировоззренческой позиции, целеполагания и мотивации.

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 воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5)</i>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
Особенности этики, философии в культурах народов мира З(УК-5)-2	Называет базовые ценности российского общества, общечеловеческие нормы морали, национальные устои России, академических традиции вуза, главные материальные и нематериальные объекты человеческой культуры – РО-1
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
Проводить сравнительный анализ причин межкультурных различий в обществе в философском контексте, излагать собственную этическую позицию У(УК-5)-2	Сравнивает основные черты духовно-нравственной культуры народов России и мира, анализирует причины культурных различий народов мира, излагает собственную этическую позицию – РО-2
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
Навыками анализа культурного разнообразия, формирования собственной мировоззренческой позиции, этическими принципами межкультурного взаимодействия В(УК-5)-2	Обладает навыками обоснования и выражения собственной мировоззренческой позиции и объективной оценки развития духовно-нравственной культуры современного российского общества, нравственно-этическими принципами межкультурного взаимодействия – РО-3

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к факультативным дисциплинам Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины (модули), практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

## 3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 1 зачетная единица, 36 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем 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 (по подразделу)	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	Духовно-нравственные ценности современного российского общества	2					10	12
2	Ценностные ориентации современной российской молодежи	2	2				20	24
	Промежуточная аттестация	Зачет						
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>4</b>	<b>2</b>				<b>30</b>	<b>36</b>

### 3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	<b>Духовно-нравственные ценности современного российского общества.</b> Основные понятия курса: ценности, духовные ценности, нравственность. Традиционные духовно-нравственные ценности народов России. Основные этапы, причины и особенности их формирования. Общечеловеческие ценности народов мира. Нормативно-правовые основы ценностной системы современной России. Отражение духовно-нравственных идеалов россиян в памятниках культуры России и Ивановской области. Социокультурная среда ИГЭУ	РО-1
2	<b>Ценностные ориентации современной российской молодежи.</b> Структура и приоритеты нравственных ценностей современной российской молодежи. Мотивация и цели студентов России и ИГЭУ	РО-1

### 3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
2	Тренинг «Мотивация и целеполагание»	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 (подраздела)	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2
	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Выполнение творческих заданий (посещение культурных объектов в г. Иваново)	РО-3
2	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-1
	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	РО-2
	Выполнение творческих заданий (участие в проектах, мероприятиях культурно-творческой направленности)	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:  
– промежуточная аттестация.

### 5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль по дисциплине не предусмотрен.

### 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	Цепляева, С. А. Нравственная культура личности : учебно-методическое пособие / С. А. Цепляева. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, [б. г.]. — Часть 1 — 2017. — 92 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/107833">https://e.lanbook.com/book/107833</a> .	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
2	Цепляева, С. А. Нравственная культура личности : учебно-методическое пособие / С. А. Цепляева. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, [б. г.]. — Часть 2 — 2017. — 92 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/107838">https://e.lanbook.com/book/107838</a> .	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
3	Барсукова, С.А. Базовые общекультурные ценности россиян / С. А. Барсукова // Электронный научный журнал «Наука. Общество. Государство». – 2017. – Т.5. – № 1 [Электронный ресурс]. – URL: <a href="https://cyberleninka.ru/article/n/bazovye-obschekulturnye-tsennosti-rossiyan/viewer">https://cyberleninka.ru/article/n/bazovye-obschekulturnye-tsennosti-rossiyan/viewer</a> .	ЭБС «Киберленинка»	Электронный ресурс
4	Рязанцев, И. П. Универсализм ценностей студенческой молодежи и развитие российского общества / И. П. Рязанцев, М. А. Подлесная, И. В. Богдан // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Социология. – 2021. – Т. 21. – № 1. – С. 97–109 [Электронный ресурс]. – URL: <a href="https://cyberleninka.ru/article/n/universalizm-tsennostey-studencheskoy-molodezhi-i-razvitie-rossiyskogo-obschestva/viewer">https://cyberleninka.ru/article/n/universalizm-tsennostey-studencheskoy-molodezhi-i-razvitie-rossiyskogo-obschestva/viewer</a> .	ЭБС «Киберленинка»	Электронный ресурс

### 6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Рязанцев, И. П. Традиции и ценности современного технического вуза / И. П. Рязанцев, В. А. Гридина // Социология. – 2020. – №1. – С. 187–195 [Электронный ресурс]. – URL: <a href="https://cyberleninka.ru/article/n/traditsii-i-tsennosti-sovremennogo-tehnicheskogo-vuza/viewer">https://cyberleninka.ru/article/n/traditsii-i-tsennosti-sovremennogo-tehnicheskogo-vuza/viewer</a> .	ЭБС «Киберленинка»	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»

## 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	<a href="http://www.ispu.ru">http://www.ispu.ru</a>	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный доступ
2	<a href="http://bumerang.ispu.ru">http://bumerang.ispu.ru</a>	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	<a href="http://library.ispu.ru">http://library.ispu.ru</a>	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный доступ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Режим доступа
4	<a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	Электронная библиотека ИГЭУ / КГЭУ	По логину и паролю
5	<a href="https://elib.ispu.ru/catalogpdf/vkr-ispu">https://elib.ispu.ru/catalogpdf/vkr-ispu</a>	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный доступ
8	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
10	<a href="https://rosstat.gov.ru/databases">https://rosstat.gov.ru/databases</a>	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	<a href="http://vestnik.ispu.ru">http://vestnik.ispu.ru</a>	Вестник Ивановского государственного энергетического университета: научный журнал	Свободный доступ
13	<a href="https://www.culture.ru">https://www.culture.ru</a>	«Культура.РФ» - портал культурного наследия и традиций народов России	Свободный доступ
14	<a href="http://igikm.ru">http://igikm.ru</a>	Сайт Ивановского государственного историко-краеведческого музея им. Д.Г. Бурьлина	Свободный доступ
15	<a href="http://ivartmuseum.ru">http://ivartmuseum.ru</a>	Сайт Ивановского областного художественного музея	Свободный доступ
16	<a href="http://ivdrama.ru">http://ivdrama.ru</a>	Сайт Ивановского областного драматического театра	Свободный доступ
17	<a href="https://ivfilarmonia.ru">https://ivfilarmonia.ru</a>	Сайт Ивановской государственной филармонии	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
<b>Раздел 1. Духовно-правственные ценности современного российского общества</b>		
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, 4] 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
Выполнение творческих заданий (посещение)	Посещение музеев, концертов, театров, выставок, филармонии	Подготовка отзыва, рецензии

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
культурных объектов в г. Иваново)	экскурсии по г. Иваново	
<b>Раздел 2. Ценностные ориентации современной российской молодежи</b>		
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] 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
Выполнение творческих заданий (участие в проектах, мероприятиях культурно-творческой направленности)	Участие во внутривузовских творческих проектах / мероприятиях. Организация культурных событий внутри вуза	Подготовка отчета с информацией о проделанной работе

## 9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 9.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- применение информационных справочных систем, современных профессиональных баз данных, в том числе ресурсов, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- организация доступа обучающихся к ресурсам электронно-библиотечных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды;
- проведение учебных занятий с использованием презентаций;
- использование элементов дистанционного обучения при самостоятельной работе обучающихся.

### 9.2. ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Наименование программного обеспечения	Сведения о лицензии
1	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
3	Яндекс.Браузер	Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения 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

Материально-техническая база, необходимая для решения воспитательных задач в рамках образовательного процесса и для самостоятельной работы, также регламентируется пп. 3.1.6 и 3.2 рабочей программы воспитания.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ОСНОВЫ ВОЛОНТЕРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»**

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>13.03.03 Энергетическое машиностроение</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Истории, философии и права</u>

# 1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение знаний по истории и теории волонтерского движения, его роли в социализации личности формирование умений анализировать и критически оценивать особенности межличностных, групповых и организационных коммуникаций в волонтерской среде, приобретении навыков социального взаимодействия, командной работы с учетом индивидуально-психологических различий и особенностей коллектива в рамках волонтерской деятельности.

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 социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3)</i>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
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	Базовые концепции взаимодействия и организации людей в обществе через волонтерскую деятельность, называет приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия волонтеров и реализации ими своей роли в команде – РО-1
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
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	Анализировать и критически оценивать особенности межличностных, групповых и организационных коммуникаций в волонтерской среде, определять стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели при осуществлении волонтерских проектов и реализации своей роли в команде – РО-2
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
Навыками социального взаимодействия и реализации своей роли в команде с учетом индивидуально-психологических различий, особенностей коллектива и организационных условий В(УК-3)-1	Навыками социального взаимодействия и реализации своей роли в волонтерской команде с учетом индивидуально-психологических различий, особенностей коллектива и организационных условий волонтерской деятельности – РО-3

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к факультативным дисциплинам Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины (модули), практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

## 3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 1 зачетная единица, 36 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 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 (по драдела)	Наименование раздела дисциплины	Виды и объем учебной нагрузки, часы						Самостоятельная работа (в том числе практическая подготовка)	Всего часов
		Контактная работа (в том числе практическая подготовка)					Контроль самостоятельной работы		
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование				
1	Волонтерство – ресурс развития личности и общества	2					10	12	
2	Коммуникации в волонтерской среде	2					8	10	
3	Особенности проектной деятельности в сфере волонтерства		2				12	14	
	Промежуточная аттестация	Зачет							
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>4</b>	<b>2</b>				<b>30</b>	<b>36</b>	

### 3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	<b>Волонтерство - ресурс развития личности и общества.</b> Волонтерская деятельность как ресурс развития гражданского общества в России. История волонтерского движения. Определение волонтерской деятельности. Организаторы волонтерской деятельности. Участие волонтеров в социальных проектах. Личностные и профессиональные качества волонтера. Выбор направления волонтерской деятельности. Мотивация волонтеров.	РО-1
2	<b>Коммуникации в волонтерской среде</b> Роль и функции организаторов добровольческого движения. Внутригрупповые отношения. Внутригрупповая коммуникация. Группа и внешняя социальная среда. Лидерство в волонтерской группе. Стратегии взаимоотношений волонтерских организаций с государственными институтами, корпорациями и социальными организациями и др. Информационные технологии в волонтерской среде. Взаимодействие со СМИ. Коммуникационный аспект волонтерской деятельности. Роль информационных технологий в рекрутинге волонтерских групп, в организации внешней среды.	РО-1

### 3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
3	Особенности проектной деятельности в сфере волонтерства	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 (подраздела)	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2
	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Выполнение творческих заданий	РО-3
2	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2
	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Выполнение творческих заданий	РО-3
3	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	РО-2
	Выполнение творческих заданий	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:

- 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.	Волонтерство в России: отечественный опыт и современность: монография под ред. Василенко В.И., Зорина В.М. – Москва: Издательский дом "Дело" РАНХиГС, 2020. – 400 с. Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/98600">https://e.lanbook.com/book/98600</a> .	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
2.	Овсий В.В. Специфика возникновения и развития молодежного волонтерства в России. Режим доступа: / <a href="https://cyberleninka.ru/article/n/spetsifika-vozniknoveniya-i-razvitiya-molodezhnogo-volonterstva-v-rossii">https://cyberleninka.ru/article/n/spetsifika-vozniknoveniya-i-razvitiya-molodezhnogo-volonterstva-v-rossii</a>	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Электронный ресурс
3.	Бокова, О. А. Психология решения жизненных задач в процессе волонтерской деятельности : учебное пособие / О. А. Бокова, Ю. А. Мельникова. — Барнаул : АлтГПУ, 2018. — 88 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/139194/#1">https://e.lanbook.com/reader/book/139194/#1</a>	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

### 6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1.	Карякин, Александр Михайлович. Командная работа: основы теории и практики [Электронный ресурс] / А. М. Карякин, В. В. Пыжиков ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина".—Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2008.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа : <a href="http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916511334634000008191">http://ivseu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040916511334634000008191</a> .	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
2.	Потенциал развития корпоративного волонтерства в современной России/ Режим доступа: <a href="https://cyberleninka.ru/article/n/potentsial-razvitiya-korporativnogo-volonterstva-v-sovremennoy-rossii">https://cyberleninka.ru/article/n/potentsial-razvitiya-korporativnogo-volonterstva-v-sovremennoy-rossii</a>	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	Электронный ресурс
3.	Омельченко А.С. Происхождение, развитие и современное состояние добровольчества как российского социокультурного феномена /Режим доступа: <a href="https://cyberleninka.ru/article/n/proishozhdenie-razvitie-i-sovremennoe-sostoyanie-dobrovolchestva-kak-rossiyskogo-sotsiokulturnogo-fenomena">https://cyberleninka.ru/article/n/proishozhdenie-razvitie-i-sovremennoe-sostoyanie-dobrovolchestva-kak-rossiyskogo-sotsiokulturnogo-fenomena</a>	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	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	<a href="http://www.ispu.ru">http://www.ispu.ru</a>	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный доступ
2	<a href="http://bumerang.ispu.ru">http://bumerang.ispu.ru</a>	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	<a href="http://library.ispu.ru">http://library.ispu.ru</a>	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный доступ
4	<a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	Электронная библиотека ИГЭУ / КГЭУ	По логину и паролю
5	<a href="https://elib.ispu.ru/catalogpdf/vkr-ispu">https://elib.ispu.ru/catalogpdf/vkr-ispu</a>	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный доступ
8	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
10	<a href="https://rosstat.gov.ru/databases">https://rosstat.gov.ru/databases</a>	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	<a href="http://vestnik.ispu.ru">http://vestnik.ispu.ru</a>	Вестник Ивановского государственного энергетического университета: научный журнал	Свободный доступ
13	<a href="https://dobro.ru">https://dobro.ru</a>	Добро. Ru – федеральная платформа добровольчества в России. Волонтерские проекты, курсы, центры.	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
<b>Раздел 1. Волонтерство – ресурс развития личности и общества</b>		
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

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
Работа с конспектами лекций	Перечень вопросов представлен в подразделе 3.2	Чтение и усвоение материала, изложенного на лекциях
Выполнение творческих заданий	Участие во всероссийских/ городских/ внутривузовских волонтерских акциях и проектах	Подготовка отчета, информации о проделанной работе
<b>Раздел 2. Коммуникации в волонтерской среде</b>		
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
Выполнение творческих заданий	Участие в волонтерском проекте «Буксир» (помощь отстающим) и цифровое волонтерство (цифровая грамотность ППС).	Подготовка отчета, информации о проделанной работе
<b>Раздел 3 Особенности проектной деятельности в сфере волонтерства</b>		
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
Выполнение творческих заданий	разработка собственных волонтерских проектов	Презентация проекта

## **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**

<b>№</b>	<b>Наименование программного обеспечения</b>	<b>Сведения о лицензии</b>
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

«Материально-техническая база, необходимая для решения воспитательных задач в рамках образовательного процесса и для выполнения самостоятельной работы, регламентируется п. 3.1.6. и п.3.2. Рабочей программы воспитания», а также включает:

№ 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**  
**«ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ САМООПРЕДЕЛЕНИЕ»**

Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>13.03.03 Энергетическое машиностроение</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Кафедра-разработчик РПД	<u>Истории, философии и права</u>
	<u> </u>

## 1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины являются получение знаний об основных принципах личностного и профессионального саморазвития и образования в течение всей жизни, умений выстраивать траекторию личностного и профессионального саморазвития и образования в течение всей жизни и формирование теоретических и практических навыков профессионального самоопределения личности.

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 управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6)</i>	
<b>ЗНАТЬ</b>	<b>ЗНАЕТ</b>
Основные принципы личностного и профессионального саморазвития и образования в течение всей жизни, принципы и методы управления временем З(УК-6)-1	Поясняет основные принципы личностного и профессионального саморазвития и образования в течение всей жизни, принципы и методы управления временем – РО-1
<b>УМЕТЬ</b>	<b>УМЕЕТ</b>
Выстраивать траекторию личностного и профессионального саморазвития и образования в течение всей жизни, разрабатывать долгосрочные, среднесрочные и краткосрочные планы У(УК-6)-1	Выстраивает траекторию личностного и профессионального саморазвития и образования в течение всей жизни, разрабатывает долгосрочные, среднесрочные и краткосрочные планы – РО-2
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<b>ВЛАДЕЕТ</b>
Навыками управления траекторией личностного и профессионального саморазвития и образования в течение всей жизни, методами управления временем В(УК-6)-1	Обладает навыками управления траекторией личностного и профессионального саморазвития и образования, применяет методы управления временем – РО-3

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к факультативным дисциплинам Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Предшествующие и последующие дисциплины (модули), практики, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе 1, приведены в карте компетенций.

## 3. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объём) дисциплины составляет 1 зачетная единица, 36 ч., из них контактная работа обучающегося с преподавателем составляет 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 (по подразделу)	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	Научные подходы к проблеме становления личности. Стадии профессионального становления личности	2					6	8
2	Основы организации и планирования профориентационной работы	2					10	12
3	Практикум «Моя профессия – лучшая»		2				14	16
	Промежуточная аттестация	Зачет						
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>4</b>	<b>2</b>				<b>30</b>	<b>36</b>

### 3.2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела (подраздела)	Наименование и краткое содержание лекции	Планируемые результаты обучения
1	<b>Научные подходы к проблеме становления личности. Стадии профессионального становления личности.</b> Ключевые понятия о развитии личности. Факторы, движущие силы и стадии профессионального становления личности. Взаимодействие индивидуального, личностного и профессионального развития личности. Профессиональное самоопределение на разных стадиях развития. Особенности профессионального самоопределения в молодости, зрелости и пожилом возрасте	РО-1
2	<b>Основы организации и планирования профориентационной работы.</b> Основные организационные принципы и варианты профориентационной работы. Основы планирования и проведения профориентационных занятий. Технологии наставничества в работе со школьниками. Этические принципы профконсультирования. Использование игровых технологий в профориентации школьников Настольные профориентационные игры. Профессиональная адаптация	РО-1

### 3.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.3.1. Практические занятия

№ раздела (подраздела)	Наименование практического занятия	Планируемые результаты обучения
3	Практикум «Моя профессия – лучшая»	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 (подраздела)	Наименование работы	Планируемые результаты обучения
1	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2
	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Выполнение творческих заданий	РО-3
2	Работа с учебно-методической литературой, электронными ресурсами	РО-2
	Работа с конспектами лекций	РО-1
	Выполнение творческих заданий	РО-3
3	Подготовка к практическим занятиям (в том числе к проведению текущего контроля успеваемости)	РО-3
	Выполнение профориентационных заданий	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:  
– промежуточная аттестация.

### 5.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль успеваемости не предусмотрен.

### 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	Корнеева, Я. А. Психология профориентации и профессионального самоопределения : учебное пособие / Я. А. Корнеева. — Архангельск : САФУ, 2019. — 158 с. — ISBN 978-5-261-01402-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/161896">https://e.lanbook.com/book/161896</a> .	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
2	Амирова, Л. А. Профессиональное самоопределение молодежи : учебное пособие / Л. А. Амирова. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2002. — 143 с. — ISBN 5-87978-162-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/42214">https://e.lanbook.com/book/42214</a> .	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

### 6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, учебно-методической разработки	Ресурс	Кол-во экз.
1	Крюкова, Т. Б. Развитие психологической готовности студентов инженерных специальностей электроэнергетической отрасли к профессиональной деятельности [Электронный ресурс]: (методические рекомендации к элективному курсу по психологии и "Психология и педагогика") / Т. Б. Крюкова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. связей с общественностью, политологии, психологии и права ; под ред. Н. Р. Романовой.— Электрон. данные.—Иваново: Б.и., 2012.—36 с.—Загл. с тит. экрана.—Электрон. версия печат. публикации.—Режим доступа: <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422154952990100009106">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2014030422154952990100009106</a> .	ЭБС «Book on Lime»	Электронный ресурс
2	Крюкова, Т. Б. Студенческие объединения: создание, становление, функционирование: методические рекомендации для студентов / Т. Б. Крюкова, Т. В. Королева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина.—Электронные данные.—Иваново: Б.и., 2012.—92 с.— Заглавие с титульного экрана.—Текст : электронный.— <a href="https://elib.ispu.ru/viewer/8578">https://elib.ispu.ru/viewer/8578</a> .— <a href="https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2021031910203779500002738074">https://elib.ispu.ru/Reader/Book/2021031910203779500002738074</a> .	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	<a href="http://www.ispu.ru">http://www.ispu.ru</a>	Официальный сайт ИГЭУ	Свободный доступ
2	<a href="http://bumerang.ispu.ru">http://bumerang.ispu.ru</a>	Бумеранг: электронная информационно-образовательная среда ИГЭУ	По логину и паролю
3	<a href="http://library.ispu.ru">http://library.ispu.ru</a>	Сайт библиотеки ИГЭУ, в том числе электронный каталог	Свободный доступ
4	<a href="https://elib.ispu.ru">https://elib.ispu.ru</a>	Электронная библиотека ИГЭУ / КГЭУ	По логину и паролю
5	<a href="https://elib.ispu.ru/catalogpdf/vkr-ispu">https://elib.ispu.ru/catalogpdf/vkr-ispu</a>	База выпускных квалификационных работ обучающихся ИГЭУ	По логину и паролю
6	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	По логину и паролю
7	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Профессиональная база данных (реферативная база данных научных изданий – научная электронная библиотека) eLIBRARY.RU	Свободный доступ
8	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Web of Science	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
9	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	Профессиональная база данных (международная реферативная база данных научных изданий) Scopus	Свободный доступ к основной коллекции (по подписке РФФИ)
10	<a href="https://rosstat.gov.ru/databases">https://rosstat.gov.ru/databases</a>	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	<a href="http://vestnik.ispu.ru">http://vestnik.ispu.ru</a>	Вестник Ивановского государственного энергетического университета: научный журнал	Свободный доступ

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по видам самостоятельной работы по разделам дисциплины приведены в таблице.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
<b>Раздел 1. Научные подходы к проблеме становления личности. Стадии профессионального становления личности</b>		
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

<b>Вид работы</b>	<b>Содержание (перечень вопросов)</b>	<b>Рекомендации</b>
Выполнение творческих заданий	Подготовка презентации о своем профиле (будущей профессии)	Защита презентации
<b>Раздел 2. Основы организации и планирования профориентационной работы</b>		
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
Выполнение творческих заданий	Разработка деловой игры для школьников «Играем в профессию»	Презентация игры
<b>Раздел 3. Практикум «Моя профессия – лучшая»</b>		
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
Выполнение профориентационных заданий	Презентация школьникам г. Иваново своей будущей профессии	Подготовка отчета, информации о проделанной работе

## **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**

<b>№</b>	<b>Наименование программного обеспечения</b>	<b>Сведения о лицензии</b>
1	Microsoft Windows Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
2	Microsoft Office Professional	Лицензионное программное обеспечение, используемое в соответствии с лицензионным договором (соглашением)
3	Яндекс.Браузер	Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) Презентационное оборудование (компьютер, проектор, экран)
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель для обучающихся (количество посадочных мест – не менее численности группы / подгруппы / потока) 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

Материально-техническая база, необходимая для решения воспитательных задач в рамках образовательного процесса и для самостоятельной работы, также регламентируется пп. 3.1.6 и 3.2 рабочей программы воспитания.